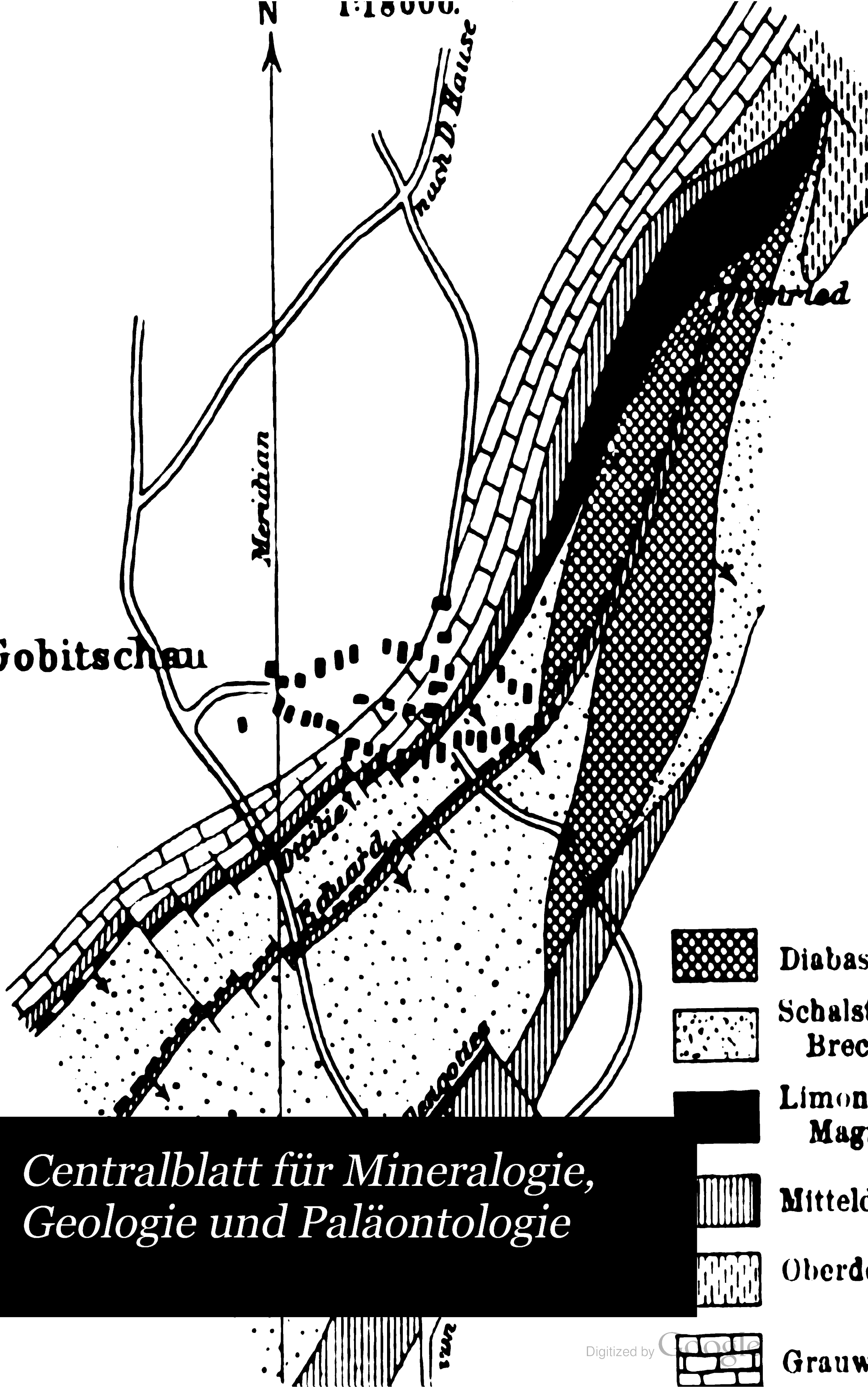


Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg, **E. Koken,** in Tübingen, **Th. Liebisch** in Göttingen.

Jahrgang 1906.

Mit zahlreichen Figuren.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).
1906.

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Besprechungen.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Miscellanea.

Personalia.

Sachregister
zum Centralblatt für Mineralogie etc. 1906.

Die Original-Mitteilungen sind *kursiv* gedruckt.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neuewelt bei Basel.

Von E. W. Benecke.

Seit J. W. C. VOIGT einer im Jahre 1780 von ihm am Gelmeröder Berg bei Weimar entdeckten unreinen, bituminösen Letten eingelagerten Kohle in seinen, 1800 erschienenen Kleinen mineralogischen Schriften den Namen Lettenkohle gegeben hatte, war man geneigt, alle ähnlichen Kohlenbildungen zwischen Muschelkalk und Rhät als Lettenkohle zu bezeichnen und mit dem thüringischen Vorkommen als gleichaltrig anzusehen.

ALBERTI war ganz im Recht, wenn er auf gewisse württembergische Vorkommen, unter denen jenes von Gaildorf am Kocher durch die in ihm gefundenen Reste von *Mastodonsaurus* eine besondere Berühmtheit erlangte, den Namen Lettenkohle übertrug. Er irrte aber, als er auch verschiedene jenseits der Vogesen von dem nördlichen, heute deutschen, Lothringen bis in das Département du Jura zerstreute Kohlenbildungen der Lettenkohle zuwies. LEVALLOIS machte darauf aufmerksam, daß diese in einem beträchtlich höheren Niveau auftreten als die schwäbischen.

Die unrichtige von ALBERTI für die lothringische Keuperkohle angenommene Stellung wurde dann Veranlassung einer falschen Parallelisierung anderer schwäbischer und lothringischer Glieder des Keupers. Es handelte sich da besonders um gewisse Sandsteine und mergelige und dolomitische Kalke (Steinmergel). Die Lettenkohlengruppe hat ihren Sandstein, ein anderer Sandstein (Schilfsandstein) liegt aber beträchtlich höher, über dem Gipskeuper. Wiederum war es LEVALLOIS, der nachwies, daß der über der lothringischen Kohle gelegene Sandstein von Vic, Mörchingen und anderen Punkten Lothringens (grès moyen LEVALLOIS), den ALBERTI für Lettenkohlensandstein gehalten hatte, dem schwäbischen Schilfsandstein (grès de Stuttgart) entspricht.

Über diesem Sandstein liegen in Lothringen, durch mehrere Meter bunte Mergel getrennt, auffallend ebenflächige, dünnplattige, unter dem Einfluß des Frostes mitunter in papierdünne Lagen zerfallende dolomitische Steinmergel, deren Bedeutung als Horizont E. DE BEAUMONT besonders hervorhob (Horizont BEAUMONT's bei ALBERTI, Dolomie moyenne oder dolomie moëllon LEVALLOIS, Hauptsteinmergel der elsaß-lothringischen geologischen Landesaufnahme). Mit diesem Hauptsteinmergel, meist an seiner Basis, aber auch denselben vertretend und bis an seine obere Grenze hinaufgehend, kommen klotzige, rauchwackenartige, der Verwitterung lange widerstehende Zellendolomite, sogenannte Crapauds, vor. Es gilt also für Lothringen die Reihenfolge:

4. Hauptsteinmergel und Zellendolomite.
3. Bunte Mergel.
2. Schilfsandstein.
1. Kohlen oder dunkle bituminöse Mergel und Schiefer.

In Württemberg haben wir über dem Schilfsandstein keine Bildung, die mit dem lothringischen Hauptsteinmergel verglichen werden könnte. Es stellt sich dort aber an der oberen Grenze der Lettenkohlengruppe ein oft versteinerungsreicher Dolomit, der Grenzdolomit, ein und mit diesem glaubte ALBERTI den Hauptsteinmergel um so eher parallelisieren zu können, als er die unter demselben liegende lothringische Kohle für Lettenkohle hielt.

Unter Benutzung der Angaben der lothringischen Geologen hat dann NIES ausgeführt, daß der „Horizont BEAUMONT's" nicht mit dem Grenzdolomit, sondern nur mit einem der in Lothringen über dem Schilfsandstein folgenden Dolomit- bezw. Steinmergelhorizonte verglichen werden könne.

Wir sind seitdem über das gegenseitige Verhältnis der über dem Gipskeuper folgenden schwäbischen und lothringischen Keuperhorizonte ganz im klaren.

Als ein besonders typisches Vorkommen von Lettenkohle wurde seit lange der Aufschluß bei Neuewelt an der Birs, unweit Basel, mit seinen durch Pflanzenreichtum ausgezeichneten dunklen Schiefertonen und Sandsteinen angesehen. Ein strenger Beweis, daß hier wirklich Lettenkohlenschichten vorlägen, fehlte aber. Man folgte eben der einmal gemachten Annahme.

Daß man lediglich nach den Pflanzen Lettenkohle und Schilfsandstein nicht trennen könne, ist mehrfach hervorgehoben. Schon 1861 sagte QUENSTEDT: „Kohlen können im Keuper nichts entscheiden." In HEER's Flora fossilis Helvetiae finden wir den Satz: „Es zeigt sich, daß die Floren der Lettenkohle und des Schilfsandsteins zusammengehören und die Verschiedenheit wohl mehr durch lokale Verhältnisse als den zeitlichen Unterschied bedingt wurde."

Die Aufeinanderfolge der Schichten bei Neuewelt ließ sich nicht ohne weiteres mit derjenigen bekannter Lettenkohlenaufschlüsse in Übereinstimmung bringen. Ich selbst habe einmal auf Grund von Profilen von C. Schmidt und Leuthardt eine Deutung der einzelnen Horizonte bei Neuewelt unter der Annahme, daß die dortigen pflanzenführenden Schichten der Lettenkohle angehören, versucht (Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. X. 1898. p. 125). Dolomite, die über dem Pflanzenhorizont auftreten, wurden als Grenzdolomit angesehen; zur Erklärung des Vorkommens bunter Mergel unter den pflanzenführenden Schichten wurden bunte Färbungen der Tone der Lettenkohle in Lothringen herbeigezogen. Die Deutung der Schichten von Neuewelt als Lettenkohle war aber immer etwas gezwungen. Es blieb abzuwarten, ob nicht andere in der Nähe gelegene schweizerische Aufschlüsse eine Klärung herbeiführen würden.

Eine Anzahl Profile von Keuperschichten aus der Gegend von Basel hat Strübin veröffentlicht (Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. Dissertation, Basel 1901. p. 20 u. ff., abgedruckt in den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. XIII. 1902. p. 391). Es wurden dicht über dem Trigonodusdolomit des oberen Muschelkalks Tone mit *Estheria* und Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* gefunden und als Unterer Keuper (Lettenkohlengruppe) gedeutet. Über diesen Tonen und Dolomiten folgen aber noch Mergel, Sandsteine und Dolomite, die ebenfalls in die Lettenkohlengruppe gestellt wurden. Sie schließen ab mit einem Dolomit, in welchem Strübin Grenzdolomit zu erkennen glaubte. Auch von Neuewelt wurde von Strübin ein Profil mitgeteilt, welches mit dem oberen Teil der Profile, in denen unten die eben genannten Schichten mit *Estheria* und *Myophoria* liegen, verglichen wurde. Die Schichten von Neuewelt blieben also noch in der Lettenkohlengruppe.

In einer Arbeit über die Trias am südwestlichen Schwarzwald (Mitteilungen der Großh. Badischen geologischen Landesanstalt. IV. 1903. p. 431) kam dann Grombach durch Vergleich der von ihm in seinem Gebiete untersuchten Profile mit den von Strübin zwischen Tempelhof und Riedacker am Ergolzufer beschriebenen und jenen von Neuewelt zu der Vermutung, daß dieses letztere nicht der Lettenkohlengruppe, sondern dem mittleren Keuper angehöre. Er führte jedoch diesen, wie wir sehen werden, ganz richtigen Gedanken nicht weiter aus.

In den einleitenden Worten zu seiner schönen Monographie der Flora von Neuewelt bemerkt Leuthardt (Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. XXX. 1903 und XXXI. 1904), daß Grombach „vielleicht nicht mit Unrecht" die pflanzenführenden Schichten von Neuewelt dem mittleren Keuper (Gipskeuper und Schilfsandstein) zuweise, doch meint er, man würde

1*

sich wohl keines großen Fehlgriffes schuldig machen, wenn man den Keuperaufschluß von Neuewelt so lange bei der Lettenkohle beließe, bis ein einwandfreier Anschluß nach unten oder oben gefunden sei.

Vor wenigen Wochen erschien nun eine „Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel“ von Tobler (Basel 1905), in welcher im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung der schweizerischen Geologen auf der aus verschiedenen Profilen kombinierten Tabelle 9 die pflanzenführenden Schichten von Neuewelt als Schilfsandstein, über denselben Steinmergel und Bunte Mergel angegeben werden. Der Grenzdolomit der Lettenkohle (Muschelbreccie von St. Chrischona) ist durch Gipskeuper getrennt 20 m tiefer eingezeichnet. In einer Fußnote zu dieser Tabelle ist bemerkt: „Die Korrektur, nach der hier die Neuewelt-Schichten der Schilfsandsteingruppe eingereiht sind, ist von Dr. Strübin in freundlicher Weise selbst vorgenommen worden.“

Ich wandte mich nun an Herrn Dr. Strübin und bat um Auskunft, auf welchen Beobachtungen diese seine Korrektur beruhe? Er schickte mir in zuvorkommendster Weise die Profile seiner oben angeführten Arbeit über den Basler Tafeljura mit den z. T. auf nicht veröffentlichten Untersuchungen beruhenden Änderungen. Es ergibt sich aus denselben, daß bei Tempelhof und Riedacker wohl eine sehr reduzierte Lettenkohlengruppe mit einem Grenzdolomit vorhanden ist, daß aber über dem letzteren Gipskeuper liegt und dann erst die pflanzenführenden Schichten folgen. Diese bedeckt ein Plattendolomit, der die Unterlage roter Mergel bildet. Die Schichtenfolge über dem Grenzdolomit zwischen Tempelhof und Riedacker entspricht aber ganz der von Neuewelt. Da erstere über Gipskeuper liegt, muß ein gleiches auch für letztere angenommen werden.

Gleichzeitig mit den Mitteilungen Strübin's erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn E. Greppin dessen eben erschienene, von Tobler bereits angeführte Arbeit: „Zur Kenntnis des geologischen Profils am Hörnli bei Grenzach (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. XVIII. 1905). In denselben ist durch Untersuchung nur bei sehr niedrigem Wasserstand des Rheins sichtbarer Schichten ein Profil vom oberen Muschelkalk bis zu gelben dünnbankigen Dolomiten festgestellt, welche auf mittlerem Keuper (Gipskeuper) ruhen. Die unter diesen Dolomiten liegenden Schichten stimmen, wie durch Schürfungen festgestellt wurde, genau mit den Schichten von Neuewelt. Der Abstand der Äquivalente der Schichten von Neuewelt vom Trigonodusdolomit betrug am Hörnli 73 m, so daß dieselben unmöglich noch in der Lettenkohlengruppe liegen können. Der Horizont, in welchem am Hörnli der Grenzdolomit zu erwarten wäre, ist

leider verdeckt. Aber auch ohne den Nachweis desselben kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die am Hörnli den Schichten von Neuewelt entsprechenden Sandsteine, Mergel und Plattendolomite viel höher in der Keuperreihe liegen, als die Lettenkohlengruppe. Bemerken möchte ich noch, daß, wenn Tobler auf seiner Tabelle 9 die Mächtigkeit des Gipskeupers zu 20 m annimmt, dies nach dem Greppin'schen Profil zu wenig ist. Übrigens wechseln die Mächtigkeiten der Keuperstufen überall auf kurze Entfernungen. In der Schweiz und in den benachbarten badischen Gebieten scheinen die Lettenkohlengruppe und der Steinmergelkeuper besonders starken Schwankungen zu unterliegen und mitunter sehr reduziert zu sein.

Wie man früher in Deutschland den lothringischen Hauptsteinmergel irrtümlich mit dem Grenzdolomit parallelisierte, hat man also in der Schweiz bis in die neueste Zeit dolomitische, über den pflanzenführenden Schichten von Neuewelt liegende Bänke für Grenzdolomit gehalten, also viel zu tief gestellt. Erklärlich wird dies durch den Umstand, daß der Hauptsteinmergel mit seinen in papierdünne Blätter zerfallenden ebenen Platten in Verbindung mit den Crapauds eine auf das Gebiet jenseits der Vogesen beschränkte Bildung ist, während der Grenzdolomit in recht verschiedener petrographischer Entwicklung so weit verbreitet ist, wie der Keuper. An ihn dachte man also um so eher, als man es für ganz unzweifelhaft ansah, daß reichere Pflanzenvorkommen stets der Lettenkohle angehören müßten.

Die Feststellung des Hauptsteinmergels in der nördlichen Schweiz ist nicht ohne Bedeutung für den Vergleich mit weiter südlich und südöstlich in den Alpen auftretenden Gesteinen. Die Ansicht, daß der Röthidolomit und der Quartenschiefer dyadisch seien, ist jetzt wohl allgemein aufgegeben, man stellt diese Bildungen schon länger in den Keuper und dann liegt bei der mitunter auffallend ähnlichen petrographischen Beschaffenheit der Vergleich mit dem Hauptsteinmergel und dem Steinmergelkeuper nahe.

Viel weiter südlich hat Tornquist Keuper auf Sardinien nachgewiesen. Er unterscheidet Äquivalente der Estherienschichten und des Salzkeupers, Hauptsteinmergel und Steinmergelkeuper. Letzterer ist jedoch als fester, teils kristallinischer, teils brecciöser Dolomit entwickelt, welcher petrographisch mehr dem alpinen Hauptdolomit entsprechen soll. In dem sardischen „Hauptsteinmergel" haben sich einige Versteinerungen gefunden, unter denen Tornquist eine gerippte *Myophoria* und eine *Corbula* zu erkennen glaubt. Der lothringische Steinmergel ist ganz oder doch beinahe ganz fossilfrei. Möglicherweise stammt der von Bleicher beschriebene *Limulus*, der bei Vic in Lothringen in einem losen Gesteinsstück eines zur Straßenbeschotterung angefahrenen Steinhaufens gefunden wurde, aus dem Hauptsteinmergel, denn dieser wird im Seilletal

als Packung und zur Unterhaltung der Straßen benutzt. Unmöglich wäre aber auch die Herkunft aus einer höher liegenden Steinmergelbank nicht, die BLEICHER anzunehmen scheint. Von Lamellibranchiern und Gastropoden, die in mehreren Steinmergellagen über dem Hauptsteinmergel häufig sind, hat sich in letzteren nie eine Spur gefunden. Seine petrographische Beschaffenheit, wie das Fehlen von Versteinerungen verleihen ihm gegenüber den höheren Steinmergelbänken einen ganz besonderen Charakter. Eine genaue Parallelisierung von Dolomithorizonten voneinander entfernter Gebiete wird immer etwas unsicher bleiben. Wir können ja selbst in uns nahe gelegenen Gegenden bei Vergleichen nicht bis ins einzelne gehen. So bildet der „dolomitische Kalkstein von Gansingen“ im Kanton Aargau, auf den ALBERTI die Aufmerksamkeit lenkte und dessen Vorkommen MÖSCH und besonders SCHALCH schilderten, eine ganz eigentümlich isolierte Erscheinung. Es handelt sich da um ein Gestein mit großem Petrefaktenreichtum. Der dort häufigen *Myophoria vestita* ALB. zum mindesten nahestehende Formen kommen im Cassianer Gebiet, bei Raibl, bei Lilienfeld in Niederösterreich, am Mt. Gargano in der italienischen Provinz Foggia, vielleicht auch in Andalusien vor. In einer Entfernung von nur 3 Stunden, in der Luftlinie gemessen, von Gansingen tritt bei Kadelburg nahe Waldshut auf der rechten Rheinseite ein versteinerungsleerer, in dünnen Platten brechender, wie auch an anderen badischen Vorkommen durch Mergel in zwei Abteilungen zerlegter Dolomit auf, den man durchaus dem Hauptsteinmergel vergleichen kann. SCHALCH stellte in seiner ersten Arbeit aus dem Jahre 1873 die Dolomite von Gansingen und Kadelburg in eine Abteilung „dolomitischer Kalkstein, Gansinger Schichten“ 1,50—6,94 m über dem Schilfsandstein. Handelt es sich bei Gansingen und Kadelburg nun wirklich um genaue Äquivalente? Kommt an der einen Stelle bei Gansingen in sonst ganz versteinerungsleerem Dolomit eine ganz vereinzelte Anhäufung von Versteinerungen vor?

Die bereits von älteren Autoren und auch von mir einmal geäußerte Ansicht, daß die Bleiglanzbank und die Corbulabänke des deutschen Keupers eine Verbindung des alpinen und außeralpinen Meeres andeuteten, teilt TORNQUIST, wenn er an einer Stelle (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. LVI. 1904. Protokolle p. 157) sagt: „stellen wohl die Steinmergelhorizonte Zeiten vorübergehender Ausbrüche des offenen Meeres über das bisher f a s t abgeschlossene Triasmeer Deutschlands dar.“

Ein derartiges Übergreifen des offenen Meeres über den Kontinent fand schon zur Zeit der Bildung des Gipskeupers mehrfach statt und wiederholte sich später während der Bildung des Steinmergelkeupers, bis nach längerer Schwankung, die sich in dem Wechsel mariner und limnischer Schichten des Rhät zeigt, das Meer

des Unteren Lias das Festland endgültig überflutete. Daher ist es vielleicht gewagt, wenn TORNQUIST das Maximum der Einbrüche (l. c. p. 158) gerade in die Hauptsteinmergelzeit legt. Es will mir scheinen, als ob der versteinerungsleere Hauptsteinmergel eher weniger als andere Steinmergelbänke des Keupers für ein Übergreifen des Meeres beweisend wäre. Anhänger einer limnischen Bildung der Hauptmasse des Keupers könnten gerade den Hauptsteinmergel ebensogut für einen Niederschlag aus süßem Wasser wie aus dem Meere erklären. Selbstverständlich habe ich hier nur unseren außeralpinen Hauptsteinmergel im Auge. In Sardinien liegen die Verhältnisse ganz anders, wie TORNQUIST's schöne Untersuchungen lehren. Dort kann man in der Entwicklung des oberen Teils des mittleren Keupers sehr wohl einen Übergang von der außeralpinen zur alpinen Fazies annehmen. Obere Trias in kontinentaler Entwicklung ist auch im südlichen Spanien und im nördlichen Afrika vorhanden [1]. (Anm. am Schlusse des Aufsatzes.)

Die von BROMBACH vermutete und von STRÜBIN und GREPPIN nachgewiesene höhere Stellung der Neueweltschichten in der Keuperreihe ist aber noch nach einer anderen Richtung für den Vergleich alpiner und außeralpiner Bildung von Bedeutung. SANDBERGER, STUR und BITTNER hielten die pflanzenführenden Schiefertone und Sandsteine von Lunz in Niederösterreich für gleichzeitige Bildungen der außeralpinen Lettenkohle und sahen als ein besonders typisches Vorkommen der letzteren die Schichten von Neuewelt an.

Ich habe in einer früheren Arbeit (Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten, Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. X. 2. 1898), gestützt auf die große Übereinstimmung der Floren der Lettenkohle und des Schilfsandsteins. bezw. der dicht unter diesem liegenden dunklen Mergel- und Schiefertongesteine (Estherienschichten), darauf hingewiesen, daß die Lunzer Schichten im Vergleich zu außeralpinen Bildungen nicht notwendig der Lettenkohle entsprechen müßten, sondern ebensogut einem höheren Keuperhorizonte im Alter gleich stehen könnten. BITTNER widersprach dem sehr lebhaft.

Jetzt wo wir wissen, daß die Schichten von Neuewelt gar nicht Lettenkohlen- sondern Schilfsandsteinalter haben, fällt natürlich das Dogma des Lettenkohlenalters der Lunzer Schichten. Ich würde es aber für einen Fehler halten, wenn man nun die Lunzer Schichten als genaue Äquivalente der Schilfsandsteine erklären wollte. Sie könnten auch etwas tiefer liegen. Ich möchte auch jetzt nicht spezieller parallelisieren, als es auf der Tabelle p. 148 meiner oben genannten Arbeit geschehen ist, wenn nur die Lunzer Schichten in das Niveau des Gipskeupers und des Schilfsandsteins über die Lettenkohlengruppe gerückt werden.

Es war Land, sei es als ein Kontinent, sei es als Inseln, letztere wahrscheinlich größeren Festlandsmassen vorgelagert und

zwischen denselben eine Verbindung herstellend, zur Zeit der Lettenkohlenbildung vorhanden. Das folgt aus dem Vorhandensein der Lettenkohlenflora. Daß aber auch zur Schilfsandsteinzeit Land bestand, beweisen uns wiederum die reichlichen, schön erhaltenen Pflanzenreste, die nicht weit verschwemmt sein können. Der vindelicische Rücken, wie man, von der Vorstellung einer lang hinziehenden Grenze zwischen alpinen und außeralpinen Sedimenten ausgehend, sagte, hat lange, aber in schwankender Umgrenzung bestanden. Das zeigt die Überflutung eines Meeres mit Muschelkalkfaunen in einer Zeit zwischen der Ablagerung der Lettenkohle und des Schilfsandsteins (Grenzdolomit). Die Grenzen von Meer und Land in jener Zeit genauer zu bestimmen, fehlen uns noch die Anhaltspunkte. Wir wissen, daß dann zur Rhätzeit eine allmähliche Ausdehnung des Meeres, zunächst mit Unterbrechungen, nach Norden erfolgte. Dies Meer kam von Süden, wie aus der Rhätfauna zu folgern ist. Man mag als Anzeichen gelegentlicher älterer Einbrüche des Meeres von Süden her die marinen Faunen des Steinmergelkeupers ansehen. Das Festland wurde in der Rhätzeit eingeschränkt, das beweist das Vorkommen reicherer Rhätfloren nur in nördlicher und östlicher gelegenen Gebieten, wie der Gegend von Bayreuth, Oberschlesiens, Braunschweigs und vor allem in Schonen, wo es noch einmal zur Kohlenbildung kommt.

[1] Seit Blanckenhorn in seiner Beschreibung der Trias am Nordrande der Eifel auf die Ähnlichkeit der von ihm nach Vorkommen aus dem Steinmergelkeuper der Rheinprovinz und Deutsch-Lothringens benannten *Perna Keuperina* und der *Gervilleia exilis* Stopp. sp. aus dem Hauptdolomit hingewiesen hat, ist von diesen beiden Formen oft bei Vergleichen alpinen und außeralpinen Keupers die Rede gewesen. Man hätte, wenn die Übereinstimmung beider Muscheln wirklich nachweisbar wäre, ein Analogon in höheren Horizonten des mittleren Keupers zu dem Vorkommen der *Myophoria Kefersteini* im Gipskeuper und den Raibler Schichten gehabt. Es mag auffallen, daß die Frage ob *Perna Keuperina* und *Gervilleia exilis* einander nur ähnlich sind oder übereinstimmen, immer offen gelassen ist. Die Schwierigkeit einer Entscheidung ist z. T. in dem verschiedenen Erhaltungszustand beider Formen begründet.

Gervilleia exilis ist in gut erhaltenen Schalenexemplaren außerordentlich häufig, geradezu gesteinsbildend. Es ist aber schwer bei der Sprödigkeit des Dolomites, welcher sie beherbergt, die Innenseite der Schalen frei zu legen. Die äußere Form ist sehr veränderlich. *Perna Keuperina* ist ebenfalls häufig, sie ist gefunden von dem Nordrand der Eifel an durch Lothringen bis in das Rheintal. Zerbrochene Schalen erfüllen ganze Bänke, vereinzelt kommen Steinkerne vor, die den Umriß noch erkennen lassen und den Abdruck der Innenseite zeigen. Hätte man Außen- und Innenseite beider Formen, so wäre natürlich der Vergleich leicht.

Die Steinkerne von *Perna Keuperina* haben einen im Verhältnis zur Höhe der Schale kurzen Schloßrand, an welchem man bis fünf, den Ligamentgruben der Schale entsprechende Wülste erkennt. Der Wirbel

ist spitz. Von demselben zieht der Vorderrand der Schale gerade nach unten, ohne Bildung eines vorderen Ohres. Die Einbiegung für den Byssusaustritt ist tief, von Abdrücken der Lamellen der dicken Schale umgeben. Unter der Einbiegung der Byssusgegend zieht der Schalenrand sich stark nach vorn, so daß, wenn man ein Lot von der Wirbelspitze nach unten fällt, ein beträchtlicher Teil der Schale vor dieses zu liegen kommt. Der Schloßrand bildet mit dem Hinterrand der Schale einen stumpfen Winkel ohne jede Andeutung einer flügelförmigen Verlängerung. Von Zähnen ist nichts zu sehen.

„Achse senkrecht zum Schloßrand, daher keine *Gervilleia*," sagt Blanckenhorn. Allerdings unterscheidet sich unsere Form von dem großen Haufen der Gervilleien mit größerer oder geringerer Schiefe. Wesentlicher scheint mir das Fehlen eines vorderen Ohres. Auf dies Verhältnis legte schon Wöhrmann Gewicht. Mustert man eine größere Anzahl fossiler Pernen, so bemerkt man stets, daß der Vorderrand der Schale vom Wirbel gerade nach unten läuft oder sich sogar nach innen einbiegt, so daß der Wirbel hakenartig nach vorn übersteht, wie bei den großen Formen des Dogger, die Goldfuss *Perna crassitesta* nannte. Sehr auffallend zeigt den geraden Abfall der Vorderseite unter dem Wirbel die lebende *P. isognomon* L. Bei den meisten fossilen Pernen bilden Schloß- und Hinterrand einen stumpfen Winkel, einige haben einen hinteren Flügel wie die oben genannte lebende Art. Berücksichtigt man noch das Fehlen der Zähne, so wird man es erklärlich finden, daß Blanckenhorn die Gattungsbezeichnung *Perna* wählte.

Gervilleia exilis ist in der äußeren Gestalt viel variabler als *Perna Keuperina*. Es kommen Exemplare vor, welche eine beinahe so geringe Schiefe zeigen, wie letztere, so das von mir (Geognostisch-paläontologische Beiträge. II. Taf. XXIV Fig. 12) abgebildete, meist ist die Schiefe aber größer. Man vergleiche Stoppani (Paléontologie Lombarde I, Pétrifications d'Esino Pl. XIX Fig. 1). Unter Hunderten von Exemplaren ist mir keines vorgekommen, welches einen so weit nach vorn vorspringenden Vorderrand hat, wie *Perna Keuperina*. Der Wirbel ist zwar wie bei dieser spitz, aber eine Anzahl von Stücken läßt vor demselben ein, wenn auch kleines, vorderes Ohr bemerken. Von einem solchen ist aber an der, freilich nur in Steinkernen vorliegenden *P. Keuperina* nichts zu sehen. Der Hinterrand von *Gervilleia exilis* stößt in rechtem oder wenig stumpfem Winkel an den Schloßrand, biegt sich nach unten etwas einwärts und dann wieder mäßig nach außen.

Das Ligament von *G. exilis* lag an dem einzigen Exemplar, an welchem ich die Eindrücke desselben freilegen konnte, in 3—4 vorn schmalen nach hinten breiter werdenden Gruben. Zähne sind nicht zu sehen.

Nach dem mir vorliegenden Material — von *Perna Keuperina* allerdings nur ein Dutzend besser erhaltener Steinkerne, darunter Blanckenhorn's lothringische Originale — halte ich es für gewagt, die alpine und außeralpine Form zu vereinigen. *Gervilleia exilis* ist zweifellos eine *Gervilleia*, *Perna Keuperina* wird man v. d. H. zweckmäßig unter dieser Gattungsbezeichnung fortführen.

Bemerkenswert ist, daß *Gervilleia exilis*, auch wenn wir von der mit derselben zusammen vorkommenden *G. salvata* absehen, eine ganz außerordentlich variable Form ist, *Perna Keuperina* aber an allen Fundorten nur geringe Abweichungen zeigt. Wollte man beide vereinigen, so

müßte man *P. Keuperina* unter allen Umständen als eine unter besonderen Verhältnissen konstant gewordene Varietät ansehen. Dann würde man aber auch bei *Gervilleia exilis* Varietäten unterscheiden müssen, denn mehr oder weniger schiefe, dünne und dicke, stark und schwach ungleichklappige, symmetrische und am Unterrand schaufelartig verbogene kommen, jede für sich in besonderen Blöcken, also zweifellos in verschiedenen Bänken vor. Man würde wohl richtiger von Mutationen sprechen. Das in den Sammlungen liegende Material stammt meist aus den Geröllen des im Val Vandè am Fuße des Mt. S. Emiliano bei Gardone fließenden Baches. Die genauere Schichtenfolge am Talgehänge ist nicht bekannt.

Frech sagt einmal (dies. Centralbl. 1902. p. 618) bei Besprechung seiner mehrfach angefochtenen Gattung *Odontoperna*: „Wahrscheinlich gehört die im Umriß mit *Gervilleia (Odontoperna) Bouéi* ziemlich übereinstimmende *G. exilis* aus dem Hauptdolomit ebenfalls hierher." Vergleicht man Abbildungen von *G. Bouéi* wie sie Hauer (Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. Taf. V Fig. 1—3), Frech selbst an der angeführten Stelle. allerdings ergänzt, besonders aber Bittner (Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes. Taf. V, Fig. 7, 8, in Resultaten der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. 1. 1) als var. obliquior geben, so sieht man, daß stets ein beträchtlich ausgedehnter hinterer Flügel vorhanden ist. Es besteht also zwischen *G. Bouéi* und *G. exilis* nicht einmal eine ziemliche, sondern gar keine Übereinstimmung im Umriß.

Zur Einteilung und Benennung der Gabbrogesteine.

Von **W. Bergt.**

Dresden, den 16. November 1905.

In den Ausführungen über „Das Gabbromassiv im bayrisch-böhmischen Grenzgebirge"[1] glaubte ich deutlich genug, ohne daß ein Zweifel und ein Mißverständnis möglich wäre, ausgesprochen zu haben, daß ich die massigen Ausbildungen des Gabbros selbstverständlich als Gabbro, Hornblendegabbro, Uralitgabbro bezeichne, daß ich für die parallelstruierten und schieferigen, sonst gleich zusammengesetzten Ausbildungen die Lehmann'schen Namen „Gabbroschiefer, Amphibolgabbroschiefer" (oder Hornblendegabbroschiefer) für die nächstliegenden, bezeichnendsten und besten halte. Ich verstehe daher nicht den bei Löwinson-Lessing[2] vorkommenden Satz: „während die von Lehmann vorgeschlagenen und jetzt von Bergt erneuerten Namen ‚Gabbroschiefer und Amphibolgabbroschiefer' für die nichtschieferigen Gesteine kaum passen."

[1] Sitzungsber. preuß. Ak. W. Phys.-math. Kl. 1905. 18. 395—405.

[2] Über die Klassifikation und Nomenklatur der zur Formation der kristallinischen Schiefer gehörigen Amphibolgesteine. Dies. Centralbl. 1905. 408, 2. Zeile von unten.

Übrigens ist „Gabbroschiefer“ vor mir von anderen (Rosenbusch) angenommen und verwendet worden; wir finden die Bezeichnung auch bei Weinschenk, Reinisch u. a.

Nachdem ich im Sommer dieses Jahres auch den viel größeren und mannigfaltigeren böhmischen Teil des Gabbromassivs kennen gelernt habe, kann ich mich, in meiner bisherigen Auffassung nur bestärkt, der Einteilung und Benennung von Löwinson-Lessing in den wesentlichsten Punkten nicht anschließen.

Für mich gibt es keine anderen als eruptive Gabbros (vergl. auch Rosenbusch, Weinschenk, Reinisch u. a.). Da Gabbro petrographisch wesentlich immer der gleiche ist, mag er „ein Glied der Urschiefer“ sein, mag er in älteren oder jüngeren Sedimentformationen mit deutlicher eruptiver Lagerung auftreten[1], bedarf es des Unterschiedes von Gabbro und Paragabbro, von Amphibolgabbro und Amphibolparagabbro nicht. Diese Bezeichnungen mit para sind unnötig; sie erscheinen außerdem unzweckmäßig, weil darin „para“ in einem anderen als in dem von Rosenbusch gebrauchten und allgemein eingebürgerten Sinne verwendet wird. Denn Löwinson-Lessing spricht selbst seine Gesteine für eruptiv an. Auch die in dem oben genannten Berichte angedeuteten Ansichten über die „Formationen“ der kristallinen Schiefer erlauben mir nicht, die in den „kristallinen Schiefern“ enthaltenen Gabbrovorkommnisse von den anderen zu trennen.

Meine Beobachtungen im ganzen Gabbrogebiet des bayrisch-böhmischen Grenzgebirges, in Bayern sowohl wie in Böhmen, haben gezeigt, daß der größte Teil dessen, was man früher hier Amphibolit und Amphibolschiefer genannt hat, echter Gabbro, Hornblende- und Uralitgabbro von feinem Korn ist. Es liegt kein Grund vor, diese feinkörnigen, teils massigen teils parallelstruierten Ausbildungen nicht Gabbro zu nennen.

Während also Löwinson-Lessing nur „die Amphibolgesteine der Formation der kristallinen Schiefer“ zum Gegenstand seiner Betrachtungen, seiner Einteilung und Benennung macht, handelte es sich für mich darum, die zu einem einheitlichen eruptiven Gabbromassiv gehörigen, außer basischem Feldspat Augit und Hornblende in gleicher Weise enthaltenden Ausbildungen des Gabbros so zu bezeichnen, daß der innige Zusammenhang und die gleiche Entstehung auch in den Namen ausgedrückt sind.

Für unzweckmäßig, ja bedenklich muß man es halten, wenn Gabbro- und Diabasgesteine (mit basischem Plagioklas), deren Hornblende nachträglich durch Amphibolisierung des Pyroxens entstanden ist, Diorit, nämlich Metadiorit (oder Deuterodiorit) genannt werden, wenn der Name Diorit also Gesteinen beigelegt

[1] Sehr ausführlich behandelt Zirkel, Petrogr. 2. 756—758, die bekannte petrogr. Gleichheit der verschiedenartigen Gabbrovorkommnisse.

wird, die ihrem Wesen nach, petrographisch und geologisch, mit Diorit nichts zu tun hatten und haben. Mit Recht sagt Reinisch[1], daß derartige, auf „Diorit" endende Namen selbstverständlich falsch sind.

Der Gabbro zeigt in gewisser Beziehung eine außerordentliche Ähnlichkeit mit dem Granit. Er besitzt wie dieser eine sehr große oberflächliche Verbreitung und hat einen sehr großen Anteil an der Bildung der Erdrinde, viel größer, als man früher annahm, weil man die Zugehörigkeit gewisser Gesteine zum Gabbro lange nicht erkannte. Wie der Granit tritt er in Riesenausbildung, ferner grob- bis feinkörnig auf, ebenso in allen Strukturabänderungen (mit Ausnahme der porphyrischen nach der bisherigen Kenntnis), massig, flasrig (Flasergneis und Flasergabbro), mit Parallelstruktur, geschiefert und gebändert (die mannigfaltigen sogen. Ortho- oder Eruptivgneise, die geschieferten und gebänderten Gabbros). Auch die Mannigfaltigkeit in der mineralischen und chemischen Zusammensetzung ist bei beiden Gesteinen ähnlich.

Beim Granit hat man für alle Abänderungen im Mineralbestand und im Korn, in der Struktur bisher nur teilweise, die einheitliche Bezeichnung Granit beibehalten und sucht jetzt diese mit Recht auch auf alle Strukturabänderungen, besonders auf die als Granite erkannten „Gneise" auszudehnen. Ein solches logisches, vereinfachendes Verfahren ist, der richtigeren Erkenntnis entsprechend, auch beim Gabbro angebracht. Denn eine unnötige Zersplitterung der Namen gereicht keiner Wissenschaft zum Vorteil.

Ueber die Skelettnadeln der Kalkschwämme.

Entgegnung auf die Mitteilung von Prof. E. Weinschenk.

Von **O. Bütschli**, Prof. der Zoologie in Heidelberg.

In dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 581—588 hat Herr Prof. E. Weinschenk vor kurzem heftige Angriffe auf meine 1901[2] veröffentlichten kurzen Angaben über die Einwirkung von konzentrierter (35 %) Kalilauge auf die Kalknadeln der Calcispongien, gefällten kohlensauren Kalk und Calcit gerichtet. Da ich, im Anschluß an meine Untersuchungen über die von mir im Verfolge dieser Untersuchungen beobachteten beiden Doppelsalze von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Kali, die Behauptungen von Weinschenk und Maas ausführlich widerlegen werde, so verweise ich Diejenigen, welche sich für die Angelegenheit interessieren, auf

[1] R. Reinisch, Petrogr. Praktikum. 2. 1904. 62.

[2] Siehe Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 69. p. 236.

diese Veröffentlichung[1]. An diesem Orte will ich nur ganz kurz hervorheben, wie sich die seltsamen Widersprüche zwischen meinen und WEINSCHENK's Angaben erklären dürften. — Alle meine Untersuchungen wurden an den Nadeln der *Leucandra aspera* vorgenommen, die durch Kochen mit 2 % Kalilauge isoliert waren.

1. Aus der Veröffentlichung WEINSCHENK's geht klar hervor, daß er die von mir 1901 geschilderten hexagonalen Kristalltäfelchen, die bei Einwirkung 35 %iger Kalilauge auf die Schwammnadeln oder den Kalkspat bei Luftabschluß massenhaft entstehen, gar nicht gesehen hat. Daß ich die Einwirkung der konzentrierten Kalilauge bei Luftabschluß untersuchte, habe ich 1901 nicht ausdrücklich erwähnt, da mir dies selbstverständlich erschien. WEINSCHENK hat die Kalilauge auf dem Objektträger mit Nadeln oder kohlensaurem Kalk verdunsten lassen und sah dabei „ziemlich große sechsseitige Tafeln" entstehen, die er für rhombisch erklärt, mit sehr hoher negativer Doppelbrechung. Die Kristalle lösten sich in reinem Wasser momentan. Daß diese WEINSCHENK'schen Kristalle kohlensaures Kali sind, wird niemand bezweifeln; daß sie jedoch wasserfreies kohlensaures Kali seien, wie WEINSCHENK behauptet, ist mehr wie zweifelhaft. Wahrscheinlich sind sie das Hydrat $2(K_2CO_3) + 3H_2O$, das aber nach den Untersuchungen von RAMMELSBERG, MARIGNAC und KENNGOTT (bei STÄDELER) monoklin kristallisiert.

2. Daß WEINSCHENK die von mir beschriebenen hexagonalen Kriställchen nie gesehen, geht aus seiner Beschreibung der Einwirkung der Kalilauge auf die Schwammnadeln hervor. Denn von einem Zerfall derselben in Rhomboeder, wie es WEINSCHENK beschreibt, ist hierbei nie etwas zu beobachten; wovon denn auch schon die vorzüglichen Untersuchungen von EBNER (1887)[2] kein Wort berichten. Die Nadeln werden vielmehr, unter Zurücklassung einer sogen. Spiculascheide, einfach von außen nach innen allmählich gelöst, wobei vielfach schöne Ätzfiguren oder Lösungsformen an den ungelösten Resten der Nadeln hervortreten. Alles dies hat auch schon EBNER so gefunden. Die Spiculascheiden bedecken sich bald dicht mit den hexagonalen Täfelchen und sind schließlich völlig damit inkrustiert.

3. Von einer organischen Substanz, welche nach WEINSCHENK die kleinen angeblichen Rhomboeder in den Nadeln verkitten soll, kann keine Rede sein, da schon die Untersuchungen EBNER's, welche ich voll bestätigen kann, den Mangel organischer Substanz in irgend erheblicher Menge nachwiesen. Es kann sich höchstens um minime Spuren solcher handeln. Dies wird bewiesen durch

---

[1] Dieselbe wird nächstens in den Verhandlungen des naturhist.-mediz. Vereins Heidelberg. N. F. 8. p. 277 ff. erscheinen.

[2] Sitzungsber. d. k. Akad. Wien. Math.-phys. Kl. Abt. I. 95.

Lösungsversuche in Säuren und dadurch, daß die Nadeln beim Erhitzen völlig weiß bleiben. Die angebliche Bräunung, von der auch WEINSCHENK wieder spricht, ist nur im durchfallenden Licht zu sehen, und beruht, wie schon EBNER erkannte, auf dem Auftreten massenhafter Gasbläschen in der Calcitsubstanz der Nadeln; eine Erscheinung, die nach meinen Erfahrungen wohl alle im Organismus abgelagerten Kalkgebilde zeigen, gleichgültig, ob sie aus Calcit oder Aragonit bestehen.

4. Das Dekrepitieren der Nadeln beim Erhitzen läßt sich leicht auf ihren Wassergehalt zurückführen, der nach meinen neueren Untersuchungen 4—5 % beträgt. Dabei zerspringen jedoch die Nadeln keineswegs in Rhomboeder, wie WEINSCHENK angibt, sondern in ganz unregelmäßige Bruchstücke. Letzteres folgt auch aus den Untersuchungen EBNER's.

5. Die hexagonalen Täfelchen, welche bei der Einwirkung konzentrierter reiner Kalilauge auf die Nadeln oder den Calcit entstehen, sind, wie Prof. K. HOFMANN (s. bei WEINSCHENK p. 585) festgestellt hat, kristallisiertes CaH_2O_2. Sobald jedoch die Lauge etwas mehr K_2CO_3 enthält, oder durch Aufnehmen von CO_2 aus der Luft sich solches bildet, treten nach meinen Erfahrungen die hexagonalen Täfelchen des Doppelsalzes auf, wobei die des CaH_2O_2 allmählich aufgelöst werden. Setzt man der Lauge von vornherein genügend K_2CO_3 zu, so bilden sich bei der Auflösung der Nadeln nur die Hexagone des Doppelsalzes. Dieses Doppelsalz hat nach meinen Untersuchungen die Zusammensetzung $2(CaCO_3) + 3(K_2CO_3) + 6H_2O$. Es ist optisch einachsig negativ, ebenso wie die Hexagone der CaH_2O_2. Die Angabe von WEINSCHENK, daß die letzteren optisch positiv seien, kann ich nicht bestätigen; größere hexagonale niedere Säulchen des CaH_2O_2, die ich nach dem Verfahren von G. ROSE aus Kalkwasser darstellte, waren ebenfalls negativ.

6. Behandelt man die Nadeln oder den Calcit mit ganz gesättigter Lösung von K_2CO_3 in der Kälte, so werden beide ebenfalls langsam angegriffen, unter Bildung sehr kleiner Kriställchen des obigen Doppelsalzes. Nimmt man jedoch die Behandlung bei ca. 40—60° vor, so ist die Einwirkung sehr energisch, unter Bildung bedeutend größerer, vielfach verwachsener, gegen die Enden etwas zugespitzter hexagonaler Säulchen, oder unter etwas anderen Bedingungen auch spitzer Rhomboeder. Dieselben sind ebenfalls optisch einachsig negativ und ein zweites Doppelsalz, dem nach meinen Untersuchungen höchstwahrscheinlich die Formel $CaCO_3 + K_2CO_3$ zukommt.

7. In meiner kurzen Notiz von 1901 über die Einwirkung von Kalilauge auf die Nadeln und den Kalkspat konnte ich die häufig sehr ähnlichen Kriställchen von CaH_2O_2 und des ersten Doppelsalzes nicht unterscheiden, und, da ich schon 1898 Kriställchen dieses Doppelsalzes bei der Diffusion zweier Tropfen konzentrierter

Lösungen von K_2CO_3 und $CaCl_2$ entstehen sah, so lag für mich die Vermutung sehr nahe, daß alle Hexagone dem Doppelsalz angehörten. Dazu gesellte sich noch das Verhalten derselben im Wasser, das für beide sehr ähnlich ist, insofern dem Wasser bei der Einwirkung auf die Kristalle des CaH_2O_2, spurenweis K_2CO_3 beigemischt ist. Immerhin trifft mich in dieser Hinsicht ein Vorwurf, da ich mir über das Verbleiben des CaH_2O_2, das bei der Reaktion zwischen $CaCO_3$ und KHO unbedingt entstehen mußte, nicht genügend Rechenschaft gab.

8. Aus Vorstehendem ergibt sich, daß ich meine früheren Angaben, abgesehen von dem erwähnten Mißgriff, in jeder Beziehung aufrecht erhalten und daher die Angaben Weinschenk's für irrtümlich erklären muß.

Heidelberg, 27. November 1905.

Ueber Facettengeschiebe im niederländischen Diluvium.

Von **Eug. Dubois.**

Die Mitteilung von Herrn Philippi in dies. Centralbl. f. Min. etc. vom 1. November, über einen Fund von Facettengeschieben im norddeutschen Diluvium, veranlaßt mich auf einen ähnlichen Fund im niederländischen Diluvium (der Südküste der Provinz Friesland), den ich in dem Bericht über die Sitzung der Kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam vom 30. Mai 1903 (p. 22) angezeigt habe, aufmerksam zu machen.

Es heißt dort (ins Deutsche übersetzt): „Zum Schluß dieser Mitteilung erlaube ich mir die Anzeige einer bereits vor einem Jahre an dem Geschiebelehm des Oudemirdümmer Kliff gemachten Wahrnehmung. Unter vielen anderen hübsch geschrammten glazialen Geschieben konnte ich dort nämlich auch vier Stück sammeln, von denen drei aus Beirichienkalk bestehen, welche ebenso typisch facettiert sind wie die, welche aus dem glazialen Perm der Salt Range beschrieben wurden. Es ist dies ein Beweis, daß man für die paläozoische keine von jenen der diluvialen Eiszeit abweichende Verhältnisse, unter welchen die Geschiebe gescheuert worden sind, anzunehmen braucht."

Besprechungen.

Geologische Spezialkarte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 124. Blätter: Quaschin, Zuckau, Prangenau, Gr.-Paglau. Aufgenommen und erläutert von Dr. B. KÜHN (Quaschin und Zuckau) und Dr. W. WOLFF (Prangenau und Gr.-Paglau). Preis 8 Mk. (Eingesandt von der Direktion der Kgl. Geologischen Landesanstalt.)

Mit der Lieferung 124 sind wieder 4 Blätter der geologischen Spezialkarte der weiteren Umgebung der Stadt Danzig erschienen. Während die vor kurzem herausgegebenen Blätter der Lieferung 107 (Oliva, Danzig, Weichselmünde mit Neufahrwasser, Nickelswalde, Praust, Trutenau, Käsemark) in der Hauptsache die Weichselniederung umfassen, liegen die letzterschienenen 4 Blätter ganz auf der Hochfläche der Kassubei und reihen sich in der Reihenfolge Quaschin, Zuckau, Prangenau, Gr.-Paglau von Norden nach Süden zwischen dem Abfall der Hochfläche nach der Weichsel im Osten und der höchsten Erhebung derselben im Turmberge auf Blatt Carthaus nach Westen zu aneinander.

Das Hochland der Kassubei erhebt sich westlich der Weichselniederung stufenförmig zu ganz beträchtlicher Höhe (durchschnittlich 200 m und mehr über dem Meeresspiegel) und gipfelt in dem 331 m hohen Turmberg. An seinem Aufbau nehmen fast nur Bildungen der Quartärzeit teil, ja es scheint, als ob fast die ganzen Höhen aus gewaltig mächtigen Moränenaufschüttungen bestehen, ohne einen Kern von älterem Gebirge, da mehrere Bohrungen bis tief hinab nur diluviale Schichten durchsanken (bis zu 120 m) und nur an zwei Stellen in beträchtlicher Tiefe Tertiär angetroffen wurde. Gegliedert wird die Hochfläche durch eine Anzahl tief eingerissener Wasserläufe, von denen der bedeutendste das Tal der Radaune ist, das stellenweise bis zu 50 m hohe Steilwände zeigt und nach WOLFF wahrscheinlich subglazialer Erosion seine Entstehung verdankt.

Die geologische Entwicklung des behandelten Gebietes ist im einzelnen etwa die folgende.

Als älteste Schichten sind miocäne Braunkohlensande in dem Brunnen des Bahnhofs Lappin und bei Warschau in bedeutender Tiefe erschlossen. Dieselben treten als „Schollen" im Diluvium noch an einigen Stellen des Blattes Prangenau auf.

Eine merkwürdige Bildung, die schon vorher von JENTZSCH beschrieben worden ist, führt sodann WOLFF aus der Nähe von Dommachau an. Dort treten über nordischem Kies und unter Geschiebemergel mergelsandähnliche Gebilde auf, die eine sogen. „Nordseefauna" einschließen. Bei der großen Höhenlage dieses Vorkommens (ca. 165 m über dem Meeresspiegel) und dem Fehlen des Feldspates in den marinen Sanden, hält WOLFF es für wahrscheinlicher, daß hier eine Scholle einer präglazialen marinen Ablagerung vorliegt, wie solche von MAAS bei Ostrometzko und Argenau und an anderen Orten nachgewiesen sind.

Von sogen. Unterem Diluvium tritt Unterer Geschiebemergel nur an wenigen Stellen in den Erosionstälern auf, während die Unteren Sande eine weitere Verbreitung, besonders im Untergrunde zeigen und insofern von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, als sie den Hauptquellhorizont der Gegend darstellen. Aus ihnen wird z. B. bei Prangenau das Wasser für die Danziger Wasserversorgung entnommen.

Weitaus die größten Flächen nehmen auf den Blättern die Bildungen des Oberen Diluviums ein, die als Geschiebemergel, Sande und Kiese entwickelt sind. Hier und da finden sich auch Diluvialtone und Tonmergel. Bemerkenswert ist der große, gut ausgebildete Endmoränenzug, der von Oberbuschkau auf Blatt Prangenau in südsüdwestlicher Richtung sich bis über das Blatt Gr.-Paglau hinzieht. Diese Moräne wird z. T. aus den prächtigsten Blockpackungen aufgebaut, die stellenweise noch völlig unberührt daliegen, an vielen Stellen aber auch schon vom Menschen teilweise weggeräumt sind.

Das Taldiluvium besteht aus Sanden und teilweise recht groben Kiesen. Im Radaunetal ließen sich 3 getrennte Terrassen nachweisen.

Unter den alluvialen Bildungen beansprucht eine besondere Erwähnung der Kalktuff des Radaunetales und die Torfausfüllungen der Becken und Rinnen. Am Grunde eines solchen Torfmoores bei Stangenwalde fand sich im „Lebertorf" *Trapa natans* f. *coronata* und angebrannte Hölzer und darunter in einer „gytja" Blattreste von *Betula nana* L.

Im übrigen werden die Alluvialniederungen von Gebilden mannigfachster Art ausgefüllt, als Ton, Lehm (Wiesenlehm), Torf, Moorerde, Moormergel, Wiesenkalk, Humusfuchs und, wie bei den vorkommenden steilen Hängen leicht erklärlich, von reichlichen Abschlämmmassen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baskerville, C. and **Lockhart**, L. B.: Action of Radium emanation on minerals and gems.
Amer. Journ. **1905**. 95—97.

Baumgärtel, B.: Blaue Kainitkristalle vom Kalisalzwerk Asse bei Wolfenbüttel.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 449—452.

Boubée, E.: Sur un nouveau gisement uranifère français.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 243. 244.

Brauns, R.: Zirkon aus Tasmanien.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 483—486.

Brauns, R.: Saphir aus Australien. Ungewöhnlich großer Kristall von Saphir und Rubin.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 588—593.

Bruhns, W. und **Klockmann**, F.: Über die Bildung des Magneteisens.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1904**. 212—213.

Brunnée, R.: Polarisations-Mikroskoppolymeter.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 593—596.

Coomaraswamy, A. K.: Ceylon. Administration reports, 1904.
Part IV. Education, science and arts. Mineralogical survey. 21 p. Mit 1 Karte, 3 Taf. und 10 Textfig.

Crook, A. R.: Molybdenite at Crown Point, Washington.
Bull. Geol. Soc. Am. **15**. Rochester **1904**. 283—289. 2 Taf.

Crookes, Sir William: A new formation of diamond.
Proc. R. Soc. Ser. A. **76**. No. A. 512. 458—461.

Evans, N. N.: Chrysoberyl from Canada.
Am. Journ. **1905**. 316—319.

Farrington, O. C.: The Rodeo Meteorite.
Field Columbia Museum. Geol. S. III. No. 1 6 p. 4 Taf.

Fedorow, E. von: Die Kristallisation einer geschmolzenen, beim Schmelzen sich teilweise zerlegenden Substanz.
Annuaire géol. et min. de la Russie. **7**. **1905**. 154—158. Mit 1 Textfig.

Fedorow, E. von: La polyargite et la polyargitation.
Journ. des mines. **2. 1905.** 237—244. Russisch.

Harrington, B. J.: Interesting variety of fetid Calcite and the cause of its odor.
Amer. Journ. **1905.** 345—348.

Hidden, W. E.: Results of Late Mineral Research in Llano County, Texas.
Am. Journ. **1905.** 420—434.

Hilton, H.: Über Viola's Ableitung des Grundgesetzes der Kristalle.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 553—555.

Hlawatsch: Der Raspit von Sumidouro, Minas Geraës (Brasilien).
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 422—427.

Hoffmann, G. C.: Souesite, a native iron-nickel alloy occuring in the auriferous gravels of the Fraser, province of British Columbia, Canada.
Am. Journ. **1905.** 319—321.

Jamieson, G. S.: Natural Iron-Nickel Alloy, Awaruite.
Am. Journ. **1905.** 413—416.

Jimbo, K.: Danburite of Obira, Bungo Province.
Beiträge zur Mineralogie von Japan. Tokio **1905.** 1—11.

Koenigsberger, J. und **Reichenheim**, O.: Über das Verhalten einiger kristallisierter natürlicher Metallsulfide und -oxyde gegen elektrische Strömung und gegen Strahlung.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 454—470.

Kretschmer, F.: Die Zeolithe am Fellberge in Petersdorf nächst Zöptau (Mähren).
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 609—615.

Kurnakoff et **Chemtchuchny**: Isomorphisme des combinaisons du potassium et du sodium.
Journ. de la soc. phys.-chim. russe. **37. 1905.** 153. Russisch.

Meigen, W.: Die Unterscheidung von Kalkspat und Aragonit auf chemischem Wege.
Ber. d. Oberrh. geol. Ver. Stuttgart **1902.**

Mixter, V. G.: New Allotrope of Carbon and its Heat of Combustion.
Am. Journ. **1905.** 434—445.

Moses, A. J.: Crystallization of Luzonite, and other crystallographic studies.
Am. Journ. **1905.** 277—284.

Penfield, S. L. and **Jamieson**, G. S.: Tychite, a new mineral from Borax Lake, California, and its artificial production and its relations to Northupite.
Am. Journ. XX. No. 117. 217—225.

Penfield, S. L. und **Jamieson**, G. S.: Über Tychit, ein neues Mineral vom Boraxsee in Californien, seine künstliche Darstellung und seine Beziehungen zum Northupit.
Zeitschr. f. Krist. **41. 1905.** 235—242.

2*

Rosenfeld, M.: Erster Unterricht in der Chemie und Mineralogie. Wien bei Fromme. **1905.** II u. 151 p. Mit 77 Textfig.

Saposchnikoff, M. A.: Cristallisation de l'étain et du zinc par l'électrolyse de leurs sels.
Journ. de la soc. phys.-chim. russe. **37. 1905.** 153. Russisch.

Schaller, W. T.: Crystallography of Lepidolite.
Am. Journ. **1905.** 225—227.

Scharizer, R.: Beiträge zur Kenntnis der chemischen Konstitution und der Genese des natürlichen Eisensulfats. 8. Die Synthese des Natriumferrisulfats (Ferrinatrit, Sideronatrit).
Zeitschr. f. Krist. **41. 1905.** 209—225.

Simpson, E.: Minerals of economic value.
Geol. Survey. Bull. 19. Perth **1905.**

Smirnoff, W.: Notiz über Glaukonit aus der Umgegend von Grodno.
Annuaire géol. et min. de la Russie. **7. 1905.** 246. 247.

Sommerfeldt, E.: Einige Anwendungen der stereographischen Projektion.
Zeitschr. f. Krist. u. M. **41.** 164—167. 1 Taf.

Sommerfeldt, E.: Eine Erweiterung der Komplikationsregel.
Centralbl. f. Min. etc. **1905.** 427—430.

Spezia, G.: La pressione è chimicamente inattiva nella solubilità e ricostituzione del quarzo.
Contr. di Geologica Chimica. Torino **1905.** 1 Taf.

Stainier, X.: Sur des minéraux du terrain houiller de Belgique.
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 173—178.

Weinberg, Boris: Über die innere Reibung des Eises.
Annalen d. Physik. (4.) **18. 1905.** 81—92.

Wright, F. E.: Determining of the optical character of birefracting minerals.
Am. Journ. **1905.** 285—297.

Zambonini, Ferruccio: Ricerche su alcune zeolite.
Memorie R. Accad. d. Lincei. (5.) Cl. sc. fis., mat. e nat. **5. 1905.** 32 p. Mit 10 Fig. im Text.

Zambonini, F.: Über eine kristallisierte Schlacke der Seigerhütte bei Hettstätt, nebst Bemerkungen über die chemische Zusammensetzung des Melilith.
Zeitschr. f. Krist. **41. 1905.** 226—234.

Petrographie. Lagerstätten.

Baumgärtel: Beitrag zur Kenntnis der Kieslagerstätten zwischen Klingental und Graslitz im westlichen Erzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905.** 353—358.

Barvíř, Heinrich: Zur Frage nach der Entstehung der Graphitlagerstätte bei Schwarzbach in Südböhmen.
Sitzungsber. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. **1905.** 13 p.

Bayley, W. S.: The menominee iron-bearing district of Michigan. U. S. Geol. Surv. **1904**. XLIII Taf. 1 K.

Belowsky, **M.**: Beiträge zur Petrographie des westlichen Nord-Grönlands.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1905**. **58**.

Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. No. 24. Lima 1905.

Cohen, C.: Über die Pseudomorphosen im mittleren Buntsandstein der Gegend von Heidelberg.
Zeitschr. f. Krist. u. Min. **1903**. **37**. 610—611.

Crosby, W. O.: Genetic and structural relations of the Igneous rocks of the lower Neponset valley, Massachusetts.
Am. Geol. **1905**. 34—47.

Daly, R. A.: Secondary Origin of certain Granites.
Amer. Journ. **20**. No. 117. 185—216. **1905**.

Duparc, L. und **Mrazec**, L.: Le Minerai de fer de Troitsk.
Mem. Com. Géol. Pétersbourg. N. S. Lief. 15. Russ. u. franz. 115 p. 6 T. 1 g. K. **1904**.

Elsden, J. V.: On the igneous rocks between St. David's Head and Strumble Head.
Quart. Journ. **1905**. 579—607. 3 Taf.

Emmons, S. F.: Theories of ore deposition historically considered.
Bull. Geol. Soc. Am. **15**. Rochester **1904**. 1—29.

Erdmannsdörfer, O. H.: Über die Umwandlung von Diabasfeldspäten in Kontakthöfen von Tiefengesteinen.
Zeitschr. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Briefl. Mitteilg. 2—5.

Erzbergbau, der.
Centralblatt für den gesamten Erzbergbau. **1905**. Heft 1. Frankfurt a. M.

Glungler: Das Eruptivgebiet zwischen Weiden und Tirschenreut und seine kristalline Umgebung. Ein Beitrag zur Kenntnis der kristallinen Schiefer.
Sitzungsber. Münchener Akad. **1905**. 169—246.

Guild, F. N.: Petrography of the Tucson Mountain, Pima Co., Arizona.
Amer. Journ. **1905**. 313—319.

Hackman, V.: Die chemische Beschaffenheit von Eruptivgesteinen Finnlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanischen Systemes.
Bull. Com. Géol. de Finnlande. No. 15. Helsingfors **1905**.

Headden, W. P.: Doughty Springs, a Group of Radium-bearing Springs, Delta County, Colorado.
Am. Journ. **1905**. 297—310.

Hornung, F.: Halurgometamorphose.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. 57—61. Briefl. Mitteilg.

Jimbo, K.: The Siliceous Oolite of Tateyama, Etchu Province.
Beiträge zur Mineralogie von Japan. Tokio **1905**. 11—15. 1 Taf.

Kaiser, E.: Bauxit- und lateritartige Zersetzungsprodukte.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 17—26.

Kakusin, M. M.: Sur le synthèse de la naphte et son origine.
Journ. de la soc. phys.-chim. russe. **37**. **1905**. 79. Russisch.

Kemp, J. F.: Secondary Enrichment in Ore-Deposits of Copper.
Econ. geol. **1905**. I. 11—26.

Klemm, G.: Bericht über Untersuchungen an den sogenannten Gneisen und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen.
Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. **20**. **1905**. 12 p.

Köhler, G.: Die „Rücken" in Mansfeld und in Thüringen, sowie ihre Beziehungen zur Erzführung des Kupferschieferflözes.
29 p. 11 Taf. 2 K. Leipzig **1905**. Dissert. Claustal.

Krusch, P.: Die Zusammensetzung der westfälischen Spaltenwässer und ihre Beziehungen zur rezenten Schwerspatbildung.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 36—40.

Lindgren, W.: Ore-Deposition and Deep Mining.
Econ. geol. I. **1905**. 34—47.

Michael, R.: Über die oberschlesischen Erzlagerstätten.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 127—131.

Rinne, F.: Praktische Gesteinskunde. Für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und Landwirtschaft.
Zweite vollständig durchgearbeitete Auflage. 285 p. Mit 3 Taf. u. 319 Abbildungen im Text. Hannover bei Max Jänecke. **1905**.

Rinne, F.: Étude pratique des roches à l'usage des ingénieurs et des étudiants ès sciences naturelles. Traduit et adapté par L. Pervinquière avec une préface de A. Lacroix.
674 p. Mit 257 Abbildungen. Paris bei F. R. de Rudeval. **1905**.

Schwarz, E.: Gold at Knysna and Prince Albert, Cape Colony.
Geol. Mag. London **1905**. Dec. V. Vol. II. 369—379.

Slavik, F.: Studien über den Mieser Erzdistrikt und einige seiner Mineralien.
Bull. internat. Acad. des Sciences de Bohême. **1905**. 28 p. Mit 18 Textfig.

Sullivan, E.: The chemistry of ore-deposition. Precipitation of copper by natural silicates.
Econ. geol. **1905**. 67—74.

Wilder, F. A.: The Lignite of North Dakota and its Relation to Irrigation.
U. S. geol. Survey. Water-Supply and Irrigation Paper. No. 177. **1905.** 59 p. Mit 8 Taf. u. 5 Textfig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Agamennone, G.: Détermination des bradysismes dans l'intérieur des continents au moyen de la photographie. (Traduction par G. ENGERRAND.)
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 29—38.

Agassiz, A.: Progress of the Albatross Expedition to the Eastern Pacific.
Am. Journ. **1905.** 274—277.

Ampferer, O.: Einige allgemeine Ergebnisse der Hochgebirgsaufnahme zwischen Achensee und Ferngast.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 118—125.

Anderson, W.: Second report of the Geological Survey of Natal and Zululand.
London **1904.** 9 Taf. 2 g. K.

Annual Progress report of the geol. survey for the year **1904.** 2 Taf.

Annual Progress report of the geol. survey for the year **1903.** Perth 1903. 6 Taf.

Bather, F. A.: A Wind-worn Pebble in Boulder Clay.
Geol. Mag. London **1905.** Dec. V. **2.** 358—359.

Blanckenhorn, M.: Über die letzten Erdbeben in Palästina und die Erforschung etwaiger künftiger.
Zeitschr. des deutschen Palästina-Ver. **28. 1905.** 206—221.

Burckhardt, M. C.: Les masses éruptives intrusives et la formation des montagnes.
Memorias de la Sociedad Cientifica „Antonio Alzate". Mexico **1904. 21.**

Buttgenbach: Tremblements de terre au Katanga en 1902.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 143—145.

Calkins, Fr. C.: Geology and water resources of a portion of East-Central Washington.
U. S. geol. Surv. Water-Supply and Irrig. Pap. No. 118. 96 p. **1905.**

Campbell, M. R.: Hypothesis to account for the transformation of vegetable matter into different varieties of coal.
Econ. geol. **1905. 1.** 26—34.

Choffat, P.: Preuves du déplacement de la ligne du rivage de l'Océan.
Commun. Commiss. serv. géol. Portugal. **6.** Fasc. 1. 174—178. **1905.**

Chree, C.: Über die Kräfte in der Erdrinde vor und nach dem Eintreiben eines Bohrlochs.
Phil. Mag. (6.) **9. 1905.** 785—802.

Cleland, N. F.: Formation of natural bridges.
Amer. Journ. **1905.** 119—124.

Cornet, J.: Premières notions de géologie.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 85—87.

Cornet, J.: Sur la signification morphologique des collines des Flandres.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 115—125.

Couppey de la Forest, M. le: Sur la surveillance médicale du périmètre d'alimentation des sources vauclusiennes.
Réponse à M. Putzeys. Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 111—113.

Daly, R. A.: The accordance of summit levels among alpine mountains: the fact and its significance.
Journal of Geology. **18. 1905.** 105—126.

Darton, N. H.: Preliminary report of the Geology and underground water resources of the Central Great plains.
Washington **1905.** 432 p. 72 Taf.

Davis, W. M.: Bearing of Physiography upon Suess' Theories.
Am. Journ. **1905.** 265—274.

Deecke, W.: Nekrolog auf Emil Cohen.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 513—531.

Deladrier, E.: Recherches souterraines aux environs d'Éprave.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 117—121.

Deladrier, E.: Un projet de détournement de la Lesse dans la région de Han.
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1905. 18.** 239—240.

Denegri, M. A.: Inversiones de capital en el Cerro de Pasco.
Bol. Cuerpo de Ing. de Minas del Peru. Lima **1904.** No. 16. 31—34.

Denegri, M. A.: Informe sobre los trabajos efectuados por la Comisión del Cerro de Pasco del Cuerpo de Ingenieros de Minas durante el anno de 1902 à 1903.
Bol. Cuerpo de Ing. de Minas del Peru. Lima **1904.** No. 16. 9—20. 17.

Diaz, S.: Météorologie. Les Alto-stratus. Son origine, sa évolution et sa fonction météorologique.
Memorias de la Sociedad Cientifica „Antonio Alzate". Mexico **1904.** 237—248. 1 Taf.

Dienert, F.: Contribution à l'étude de la température des sources. (Résumé.)
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 59—61.

Dienert, F.: Contribution à l'étude de la température des sources.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 108—115. 1 Taf.

Elmore, T.: Aguas filtrantes del Rimac.
Bol. Cuerpo de Ing. de Minas del Peru. No. 13. Lima **1904.** 5 Taf.

Eminent Living Geologists: Professor J. W. Judd.
Geol. Mag. Dec. V. **2. 1905.** 385—397. 1 Taf.

Fairchild, H. L.: Geology under the planetesimal hypothesis of earth-origin.
Bull. Geol. Soc. Am. **15.** Rochester **1904.** 243—267.

Fischer, K.: Bergstürze und Felsschlipfe im Gefolge der Eiszeiten.
Senckenberg. Gesellsch. Ber. **1905.** 150—152.

Gobert, A.: Établissements de puits de mine à travers les terrains acquifères salés situés à des profondeurs auxquelles le procédé Chandron n'est pas applicable (Résumé et discussion).
Procès-Verbaux de la Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 8—10.

Greindl, Baron: Quelques objections théoriques à l'hypothèse d'une superposition du reseau de failles préexistant.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 98—102.

Greindl, Baron, et **Broeck**, E. van den: La Classe de Géologie à la Section nationale de Sciences de l'Exposition de Siège, en 1905.
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1905. 18.** 292—294.

Halet, F.: Sur le gisement de la piroque découverte dans la vallée de la Dyle, à Malines.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 108—111.

Halet, F.: Un glissement de terrain aux environs de Renaix.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 161—162.

Hinde, G. J.: Fragments of Chert from North China.
Geol. Mag. London **1905.** Dec. V. 255—256.

Hintze, V.: En Berigtigelse of Tilfojelse til: Trues Moens Klint med Odelaeggelse fra Havet?
Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening. Kjbenhavn **1904.** No. 10. 145—149.

Honda, K. und **Terada**, T.: Über den Geysier in Atami.
Tokyo K. **2. 1905.** 164—172.

Howorth, H.: Ice or Water.
Geol. Mag. London **1905.** Dec. 5. 277—280.

Kusakabe, S.: Elastizitätsmodul von Gesteinen und Geschwindigkeiten seismischer Wellen, mit einer Bemerkung über die Frequenz von Nachstößen.
Tokyo K. **2. 1904.** 142—148.

Quincke, G.: Über Eisbildung und Gletscherkorn.
Annalen d. Physik. (4.) **18. 1905.** 1—80. Mit 1 Taf.

See, T. J. J.: Untersuchungen über die inneren Dichtigkeiten, Drucke und Trägheitsmomente der Hauptkörper des Planetensystems.
Astronom. Nachr. **167. 1905.** 113—142.

See, T. J. J.: Die physikalische Ursache der Starrheit der Erde.
Nat. **71. 1905.** 559.

Volkmann, P.: Ein Geysiermodell.
Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. **18. 1905.** 158.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Abel, O.: Die geologische Beschaffenheit des Bodens von Wien.
1 g. K. Wien am Anfang des XX. Jahrhunderts. **1. 1904.** 23—28.

Ammon, L. v.: Der Gletscherschliff am Tegernsee.
Geognost. Jahreshefte. **16.** 25—31. **1905.**

Ammon, L. v. und O. M. **Reis**: Kurze geologische Beschreibung einiger pfälzischer Gebietsteile.
Pollichia. Dürkheim **1905.** 18 p.

Ampferer, O.: Über die Terrasse von Imst—Tarrenz. Ein Beitrag zu den Studien über die Inntalterrassen.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905.** 369—374.

Atterberg, A.: De lösa jordlagren vid Stora Rör på Öland.
Geolog. Fören. Förh. **1905.** 265—312.

Baren, J. van: De morphologische bouw van het Velumelandshap van Doorwerth tol Dieren.
Tijdschrift voor geschiedenes. Groningen **1905.**

Barnett, V. H.: Notice of the Discovery of a New Dike at Ithaca.
N. Y. Am. Journ. **1905.** 210—211.

Bärtling, R.: Die Molasse und das Glacialgebiet des Hohenpeißenberges und seiner Umgebung.
Geogn. Jahreshefte. **16.** 33—62. 1 K. **1905.**

Bogolübow, N.: Zur geologischen Geschichte des Gouvernements Kaluga in der Glacialperiode.
L'Annuaire géol. et minér. d. l. Russie. **7. 1905.** 115—119.

Bonney, G.: The Chalk Bluffs at Trimingham.
Geol. Mag. Dec. V. **2.** London **1905.** 397—403. 1 Taf.

Bourgeat: Sur quelques lacs du Jura qui sont disparus depuis le Glaciaire.
Bull. Soc. géol. France. **4.** sér. 4. **1905.** 662—665.

Böckh, H.: Die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek und der Umgebung dieser. (Comitat Gömör.)
Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Budapest **1905.** 65—68. 8 Taf.

Branco, W. und E. **Fraas**: Das kryptovulkanische Becken von Steinheim.
Abh. k. preuß. Ak. Wissensch. **1905.** 64 p. 2 Taf.

Bukowski, G. v.: Erläuterungen zur geologischen Detailkarte von Süddalmatien. Blatt Budna.
Wien **1904**. 66 p.

Bukowski, G. v.: Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie. N. W. Gruppe No. 40. Mähr.-Naustadt und Schönberg.
Wien **1905**. 50 p.

Callaway, C.: The Occurrence of glacial clay on the Cotteswold Plateau.
Geol. Mag. New Ser. Dec. V. **2**. **1905**. 216—219.

Canada. Department of the Interior.
Resource map of the Dominion of Canada. 12⁰. 20 p. 1 K. **1905**.

Canada. Ontario. Windsor sheet.
Sheet 1. S. W. **1905**.

Chalikiopoulos, L.: Sitía, die Osthalbinsel Kretas.
Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde u. d. Geogr. Inst. Berlin. Berlin **1903**. 3 Taf.

Choffat, P.: Le Crétacique dans l'Arrabida et dans la contrée d'Ericeira. Accompagnée d'une description de *Coelodus anomalus* par F. Priem.
Commun. Commiss. serv. géol. Portugal. **6**. Fasc. 1. 1—55. 2 Taf. **1905**.

Choffat, P.: Supplément à la description de l'Infralias et du Sinémurien en Portugal.
Commun. Commiss. serv. géol. Portugal. **6**. Fasc. 1. 123—144. **1905**.

Choffat, P. et **Dollfus**, G.: Quelques cordons littoraux marins du Pleistocène du Portugal.
Commun. Commiss. serv. géol. Portugal. **6**. Fasc. 1. 158—173. **1905**.

Clark, W. B.: Introduction and general stratigraphic relations.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. XXIII—XXXIII. 2 Taf. 1 g. K.

Coleman, A. P.: Iroquois beach in Ontario.
Bull. Geol. Soc. Am. **15**. Rochester **1904**. 347—369. 1 Taf.

Coomaraswamy: Recent Marine Clays in Ceylon.
Geol. Mag. London **1905**. 508—509.

Cornet, J.: La Meuse ardennaise.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904**. **18**. 21—27.

Corstorphine, G. S.: The history of stratigraphical investigation in South Africa.
Rep. of the South African. Ass. for the adv. of science. **1904**. 145—181. 1 Taf.

Cuvelier, E. et **Dubuisson**, L.: Note sur le puits artésien de la nouvelle École militaire, avenue de la Renaissance, à Bruxelles.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 153—173.

Dale, T. N.: Geology of the Hudson Valley between the Hoosic and the Kinderhook.
U. S. Geol. Surv. Bull. 242. 63 p. 3 Taf.

Darton, N. H.: Age of the Monument Creek Formation.
Amer. Journ. **20.** No. 117. 178—180. **1905.**

Darton, N. H.: Comparison of the stratigraphy of the Black hills, Bighorn mountains, and Rocky Mountain front range.
Bull. Geol. Soc. Am. **15.** Rochester **1904.** 379—449.

Deecke, W.: Über Wealdengeschiebe aus Pommern.
Mitt. d. naturw. Ver. f. Neuvorpommern u. Rügen z. Greifswald. **1905.**

Deladrier, E.: Essai d'une carte tectonique de la Belgique.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 125—139.

Deladrier, E.: Réponse aux observations de M. le baron Greindl.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 102—105.

Delépine: Observations sur la calcaire carbonifère du Hainaut.
Bull. Soc. géol. France. 4. sér. **4. 1905.** 697—704. 7 fig.

Delgado, N.: Contribuiçoes para e estudo dos terrenos paleozoicos.
Commun. Commiss. serv. géol. Portugal. **6.** Fasc. 1. 56—122. **1905.**

Deprat, J.: Sur le Passage du Toarcien au Médiojurassique aux environs de Besançon et sur la valeur du terme Aalénien.
Bull. Soc. géol. France. 4. sér. **4. 1905.** 679—686. 4 fig.

Diller, J. S.: Bragdon Formation.
Amer. Journ. **1905.** 379—387.

Dölter, C.: Nachtrag zu meiner Monzonikarte.
Verh. geol. Reichsanst. **1904.** 303.

Douvillé, R.: Sur les Préalpes subbétiques au sud du Guadalquivir.
Comtes rend. hebd. séanc. Ac. Sc. T. 139. Paris **1904.** 894—896.

Dreger, J.: Geologische Mitteilungen aus dem westlichen Teile des Bachergebirges in Südsteiermark.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** 65—70.

Dryer, C. R.: Finger Lake region of western New York.
Bull. Geol. Soc. Am. **15.** Rochester **1904.** 449—461. 5 Taf.

Dubois, E.: L'âge des différentes assises englobées dans la série du „forest bed“ ou le cromerien.
Arch. Teyler. **2.** Haarlem **1905.** 16 p.

Dubois, E.: Sur un équivalent du Forest-Bed de Cromer dans les Pays-Bas. (Traduction de l'anglais avec une note additionnelle par M. O. van Ertborn.)
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1905. 18.** 240—253.

Ertborn, O. van: De l'allure du Crétacique et du Primaire dans le sous-sol de la ville de Bruxelles et de sa banlieue.
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904**. **18**. (Mémoires.) 223—241.

Ertborn, O. van: De l'âge „Flandrien" de la province d'Anvers et du pays de Waes.
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1905**. **18**. 257—262.

Ertborn, O. van: Les sondages houillers en Campine.
Mém. Soc. Belge de Géol. **1905**. **19**. 133—245. 4 Taf.

Fearnsides, W. G.: On the Geology of Arenig Fawr and Moel Llyfnant.
Quart. Journ. **1905**. 608—640. 1 Taf.

Fink, W.: Der Flysch im Tegernseer Gebiet mit spezieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens.
Geognost. Jahreshefte. **16**. 77—104. 1 K. **1905**.

Frech, F.: Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen mit besonderer Rücksicht auf den Brenner.
Wissenschaftl. Ergänzungshefte zur Zeitschr. des deutsch. u. österr. Alpenvereins. Insbruck **1905**. 2. 1—98. 15 Taf. 1 g. K.

Fuchs, Th.: Einige Bemerkungen über die Abgrenzung der rhätischen Schichten von den tieferen Triasbildungen.
Verh. geol. Reichsanst. **1904**. 293—297.

Fugger, E.: Die Gruppe des Gollinger Schwarzen Berges.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 189—216.

Gagel, G.: Über einige Bohrergebnisse und ein neues, pflanzenführendes Interglazial aus der Gegend von Elmshorn.
Jahrb. d. k. preuß. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie. Berlin **1905**. **25**. 246—281. 4 Taf.

Geinitz, E.: Nachtrag zu der Abhandlung von Weber und Geinitz: Über ein Moostorflager am Torfbrücker Strand.
Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. in Meckl. **58**. **1904**. 1 Taf.

Geyer, G.: Über die Granitklippe mit dem Leopold v. Buch-Denkmal im Pechgraben bei Weyer.
Verh. geol. Reichsanst. **1904**. 363—390.

Geyer, G.: Zur Deutung der Granitklippe im Pechgraben.
Verh. geol. Reichsanst. **1905**. 99.

Gibson and others, W.: Memoirs of the Geological Survey: North Staffordshire Coalfield.
Geol. Mag. London **1905**. **5**. 280—284.

Gilbert, G. K.: Domes and dome structure of the high Sierra.
Bull. Geol. Soc. Am. **15**. Rochester **1904**. 29—37. 4 Taf.

Greindl: Note sur l'extension des terrains secondaires dans les Bas-Luxembourg.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904**. **18**. 55—59.

Gronwall, K. A.: Lose Blokke fra Nordtyskland af Stenarter, der indeholde vulkansk Aske.
Meddelelser fra Dansk Geologisk forening. No. 9. Kjbenhavn **1903**. 13—21.

Halet, F.: Coupe du puits. artésien de Laeken (Gros-Tillent).
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1905**. **18**. 274—292.

Hammer, W.: Geologische Aufnahme des Blattes Bormio-Tonale.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 1—27. 1 Taf.

Hammer, W.: Vorlage des Blattes „Bormio-Tonale".
Verh. geol. Reichsanst. **1904**. 357.

Hawelka, V.: Einige geologische Beobachtungsdaten über das Gacko polja und seine Umgebung.
Verh. geol. Reichsanst. **1905**. 113—118.

Högbom, A. C.: Nya bidrag till kännedomen om de kvartära nivåförändringarna i norra Sverige.
Geol. Fören. Förhandl. **26**. **1904**. 469—492. Taf. 7.

Howorth, H.: The Recent Geological History of the Baltic. II.: The Ancylus Sea and the Baltic Breach.
Geol. Mag. London **1905**. Dec. 5. **2**. 337—353. 1 Taf.

Howorth, H.: The Recent Geological History of the Baltic. III.: The Western part of the Sea.
Geol. Mag. Dec. V. **2**. London **1905**. 407—413.

Rinne, F.: Geologische Bemerkungen zum Einsturz im Altenbekener Tunnel.
Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens. Neue Folge. **42**. 10. Heft. **1905**. 256—259. Mit 2 Textfig.

Walcott, Charles D.: Cambrian faunas of China.
Proc. U. S. Nat. Museum. **29**. **1905**. 106 p.

Paläontologie.

Abel, O.: Eine Stammtype der Delphiniden aus dem Miocän der Halbinsel Taman.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 375—393.

Abel, O.: Über *Halitherium Bellunense*, eine Übergangsform zur Gattung *Metaxytherium*.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 393—398.

Abel, O.: Wirbeltierfährten aus dem Flysch der Ostalpen.
Verh. geol. Reichsanst. **1904**. 340.

Ameghino, F.: La faceta articular inferior unica del astragalo de algunos mamiferos no es un carácter primitivo.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. **1905**. XII.

Ameghino, F.: La perforacion astragalienne sur quelques Mammifères du miocène moyen de France.
An. Museo Nac. Buenos Aires **1905**. 41—58.

Ameghino, F.: La perforacion astragaliana en *Priodontes*, *Canis (Chrysocyon)* y *Typotherium*.
An. Museo Nac. Buenos Aires **1905**. 1—19.

Ameghino, F.: La perforacion astragaliana en el *Orycteropus* y el origen de los orycteropidae.
An. Museo Nac. Buenos Aires **1905**. 59—95.

Andrews: Some new crocodilia from the eocene of Egypt.
Geol. Mag. London **1905**. 481—484.

Ardu-Onnis, E.: Restes humains préhistoriques de la grotte de San Bartolomeo, près Cagliari.
L'Anthropologie **15**. **1904**. 313—332.

Bagg Ir., R. M.: Foraminifera.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. 460—483. 3 Taf.

Bakalow: Vorläufige Mitteilung über die Fauna der Trias und des Jura von Kotel (Bulgarien).
Centralbl. Stuttgart **1905**. 481—483.

Bertrand, C. Eg.: Les coprolithes de Bernissart. Première partie: les coprolithes qui ont été attribués aux Iguanodons.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904**. **18**. 121—122.

Bolton, H.: Horizon and Palaeontology of the Soapstone Bed, Lower Coalmeasures, near Colne, Lancashire.
Geol. Mag. London **1905**. Dec. V. 433—437.

Bouchet: Les sépultures de l'âge du bronze de la grotte de Courchapon (Doubs).
L'Anthropologie. Paris **1905**. **16**. 309—318.

Boule, M.: L'origine des éolithes.
L'Anthropologie. Paris **1905**. **16**. 257—269.

Boyer, C. S.: Thallophyta-Diatomacea.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. 487—508. 2 Taf.

Broili, F.: Stammreptilien.
Anatom. Anzeiger. Jena. **25**. **1904**. 577—587. 14 Fig.

Broili, F.: Pelycosaurierreste von Texas.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. 268—272. 1 Taf.

Brown, T. C.: New Lower Tertiary Fauna from Chappaquiddick Island, Martha's Vineyard.
Am. Journ. **20**. No. 117. 229—239.

Cartailhac, E. et l'abbé H. **Breuil**: Les peintures et gravures murales des cavernes pyrénéennes.
L'Anthropologie. **15**. **1904**. 625—645.

Case, C.: Mammalia.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. 3—58. 16 Taf.

Case, C.: Aves.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. 58—62. 1 Taf.

Case, C.: Reptilia.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. 62—71. 2 Taf.

Clark, W. B.: Echinodermata.
Maryland Geol. Surv. **1904**. Miocene. 432—433. 3 Taf.

Cowper Reed, F. R.: Sedgwick Museum Notes: New fossils from Haverfordwest.
Geol. Mag. London **1905**. 492—501. 1 Taf.

Cumings, E. R.: Development of *Fenestella*.
Am. Journ. **20**. No. 117. 169—177. t. V—VII. **1905**.

Deecke, W.: Zur Eolithenfrage auf Rügen und Bornholm.
Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen zu Greifswald. **1905**.

Forsyth Major, J.: Pleistocene Rodents of the Western Mediterranean.
Geol. Mag. London **1905**. Dec. V. 462—467.

Obermaier, Hugo: Zur Eolithenfrage.
Archiv f. Anthropologie. Neue Folge. **4**. **1905**. 75—86. Mit 4 Taf. und 23 Textfig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur Kenntnis der physikalischen Eigenschaften der Tone.

Von **Richard Lucas** in Leipzig.

Die Eigenschaften der Tone werden meist in physikalische und chemische eingeteilt. Zu den physikalischen sind einerseits solche zu rechnen, welche uns eine physikalisch-mineralogische Beschreibung des Tones liefern, wie Glanz, Bruch, Korngröße, spez. Gewicht etc., anderseits solche, die dem Ton speziell eigentümlich sind und die praktische Verwendbarkeit bedingen: Seine Bildsamkeit im nassen Zustand, sein Schwinden beim Trocknen und Brennen und der Grad seiner Feuerfestigkeit. An diese drei Fundamentaleigenschaften schließen sich einige weitere an, welche sekundäre Bedeutung besitzen und als Begleiterscheinungen obiger Eigenschaften aufzufassen sind; es sind dies vornehmlich die Fettigkeit resp. Magerkeit des Tones, seine Wassersteife, Bindevermögen, Porosität etc. Während die chemischen, geologischen, sowie mineralogischen Verhältnisse der Kaolinerde in einer großen Reihe ausgezeichneter Arbeiten klargelegt sind, haben die physikalischen Eigenschaften, obgleich von fundamentaler Bedeutung, nicht die gleiche Würdigung erfahren. Fragt man beispielsweise nach den Kräften, als deren Folge diese physikalischen Eigenschaften auftreten, so findet man in den technischen Hand- und Hilfsbüchern nur wenig Auskunft. Der Grund hierfür ist leicht darin zu erkennen, daß der Ton speziell für die Praxis von Bedeutung ist: Man richtet naturgemäß das Hauptaugenmerk auf die bestmögliche Ausnützung resp. Einschränkung dieser physikalischen Kräfte und studiert den Einfluß von Zusätzen auf Färbung, Schmelzbarkeit, Schwindung und sofort. Dagegen begnügte man sich meist damit, den rein physikalischen Vorgang lediglich durch ein Bild klarzulegen, sowie den Zustand, den Körper durch passende Vergleiche und Bezeichnungen zu charakterisieren. Das gilt vor allem für die interessanteste Eigenschaft, welche der Ton besitzt, für die Pla-

stizität. SEGER[1] gibt für diese folgende Definition: „Unter Plastizität ist die Eigentümlichkeit fester Körper zu verstehen, daß sie in ihren Poren eine Flüssigkeit aufnehmen, daß sie diese Flüssigkeit vollständig zurückzuhalten vermögen und damit eine Masse bilden, der durch Kneten und Drücken jede beliebige Form gegeben werden kann, daß sie nach dem Aufhören des Druckes die eingenommene Form völlig erhalten und nach Entfernung der Flüssigkeit dieselbe auch als feste Körper unverändert bewahren." Die Anzahl der vorhandenen Erklärungsversuche ist eine außerordentlich große, lediglich die Aufzählung der verschiedenen Arbeiten[2] würde den Rahmen dieser Abhandlung bedeutend überschreiten. Was für die Theorien über die Konstitution des Portlandzementes gilt, gilt auch hier: Es gibt ebenso viele Erklärungen, wie es Arbeiten über diesen Gegenstand gibt.

Die Notwendigkeit, sich ein genaues Bild über die Plastizität zu verschaffen, ergibt sich aus der Klassifizierung der Tone in plastische und unplastische (magere) Tone. Eine rein chemische Untersuchung gewährt keine Anhaltspunkte, beispielsweise sind Tone bekannt, welche die gleiche chemische Zusammensetzung besitzen und ein durchaus abweichendes Verhalten im Feuer aufweisen. Es ist daher namentlich von mineralogischer Seite versucht worden, durch Untersuchung der kristallographischen Verhältnisse der Lösung dieser Frage näher zu treten. Es sind bekanntlich von JOHNSON und BLAKE[3] auf der National Belle Mine zu Colorado mikroskopische, nach Untersuchung von REUSCH[4] dem monoklinen System angehörende Kristalle aufgefunden worden, welche nach ihrer chemischen Zusammensetzung Kaolin in reinster Form ($Al_2O_3 . 2SiO_2 . 2H_2O$) repräsentieren. Nachdem sich auch durch weitere Untersuchungen die früher vielfach angezweifelte Tatsache ergeben hatte, daß Kaolin wirklich eine kristallinische Beschaffenheit besitzt, suchte man den Grund für den Plastizitätsunterschied wesentlich in der äußeren Form der Teilchen. Man nimmt an, daß die Tone sekundärer Lagerstätte infolge des Sedimentationsprozesses eine Abrundung und Zerkleinerung ihrer Teilchen erfahren haben, daß sie geringeres Volum und Gewicht besitzen und daß hierin der Grund für den Plastizitätsunterschied zu suchen sei. Wenn auch diese Betrachtungen sowie die Kenntnis einer kristallinischen Struktur der Kaoline in vieler Hinsicht von hohem

[1] SEGER: Beziehungen zwischen Feuerfestigkeit und Plasticität der Tone. Tonindustrie-Ztg. 1890. 201.

[2] Eine ziemlich ausführliche Literaturzusammenstellung (bis 1901) gibt H. RÖSSLER: Beiträge zur Kenntnis einiger Kaolinlagerstätten. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. 231. (1902.)

[3] Amer. Journ. of Sc. 43. 351. (1867.)

[4] REUSCH, Krystallisierter Kaolin von Denver in Colorado. N. Jahrb. f. Min. etc. (1887) II. 70.

Wert erscheinen, so stehen sie jedoch anderseits mit vielen physikalischen Eigenschaften der Tone in Widerspruch und vermögen die Ausnahmestellung der Tone vor anderen Mineralien in bezug auf Plastizität, Schwindevermögen nur unzureichend zu erklären. BISCHOF[1] betont daher, daß wir zwar „den plastischen Zustand genau beschreiben können, sowie dessen Auftreten begünstigenden Umstände kennen", daß „uns aber immer noch die eigentliche Erklärung des Wesens der Plastizität fehlt".

Einen wesentlich aufklärenden Einblick erhält man, wenn man die Einwirkung beobachtet, welchen Wasser auf plastischen resp. mageren Ton ausübt: Wird unplastischer Ton mit Wasser angerührt, so nimmt er die Flüssigkeit sehr schnell auf und es entsteht ein dünnflüssiger Brei. Wird dagegen plastischer Ton befeuchtet, so entsteht zunächst ebenfalls ein dünner Brei, jedoch bald verschwindet die Flüssigkeit, der Brei wird zäher und steifer und erhält schließlich einen Zustand, welchen man gewöhnlich mit „Wassersteife" bezeichnet, er vermag dann Wasser nur noch schwierig aufzunehmen. Wird das Wasser wieder entfernt, so schwindet er ganz bedeutend und trocknet zu einer harten hornartigen Masse ein. Kommt fernerhin ein plastisches Tonstück mit Wasserdampf in Berührung, so wird dieses begierig absorbiert; die Masse quillt auf und vermag, wie man an Tonlagerstätten oft beobachten kann, ganz gewaltige Drucke gegen äußeren Widerstand auszuüben.

Während sich obige an unplastischen Tonen auftretenden Erscheinungen an jedem, in Wasser unlöslichen Kristallpulver beobachten lassen, sind die an plastischen Tonen bemerkbaren Erscheinungen alles Eigenschaften, welche Kolloide, speziell quellbare Körper wie Gallerte etc. aufweisen. Das große Absorptions- und Wasseraufnahmevermögen, die bedeutende Trockenschwindung, sowie das Eintrocknen zu einer harten, hornartigen Masse sind charakteristische Eigenschaften der Gallerte. Der Zustand der Wassersteife schließlich entspricht dem Quellungsmaximum quellbarer Körper.

SCHLÖSING[2] kam bereits zu dem Resultat, daß im Kaolin neben dem kristallinischen Kaolinit noch ein amorpher Körper vorhanden sein müsse. Er vermochte diesen „argile colloidale" infolge seiner Suspensionsfähigkeit in ammoniakalischem Wasser von den kristallinischen Bestandteilen zu trennen und näher zu untersuchen. Der amorphe zeigte die gleichen chemischen Eigenschaften und erwies sich u. d. M. als ein aus kugeligen einfach brechenden

[1] C. BISCHOF, Die feuerfesten Tone. 1895. 22, 23.

[2] Compt. rend. 78. 14, 38 (1878). 79. 376, 473 (1879). cf. auch LE CHATELIER: Über die Konstitution der Tone. Zeitschr. f. phys. Chem. 1887. 396.

Aggregaten bestehendes Gebilde. Da neuerdings die Existenz kolloidalen Tones von SH. KASAI[1] bestritten worden ist, möge dessen Hauptargument hier angeführt werden. KASAI untersuchte Zettlitzer Kaolin u. d. M. und fand, daß „in der Tat, wie SCHLÖSING angibt, neben den durch die Doppelbrechung ausgezeichneten Kriställchen noch kleine kugelige Aggregate vorhanden sind, welche auf den ersten Blick vollkommen einfachbrechend zu sein scheinen. Bei aufmerksamer Beobachtung findet man in denselben äußerst schwache doppelbrechende Partien". Gesetzt den Fall, daß diese doppelbrechenden Partien tatsächlich vorhanden sind, so ist dieser einzige Beweis noch nicht ausschlaggebend für eine kristallinische Struktur, da sich auch an amorphen Substanzen Doppelbrechung beobachten läßt, sowie durch Zug, Druck etc. künstlich hervorgerufen werden kann[2]. Merkwürdigerweise konnte KASAI noch eine zweite charakteristische Eigenschaft der Tone und der Kolloide überhaupt nicht nachweisen: Die Klärung von Tonsuspensionen durch geringe Mengen von Säuren und Salzen. BODLÄNDER[3] hat dagegen gezeigt, daß Salzsäure noch in einer Verdünnung von 1 Teil in fast $1^1/_2$ Millionen Teilen Wasser deutlich auf die Kaolinsuspension einwirkt, d. h. Klärung veranlaßt.

Nach SCHLÖSING hat auch vornehmlich P. ROHLAND[4] darauf hingewiesen, daß eine Beziehung zwischen Kolloiden und plastischen Substanzen bestehen müsse: „Die Stoffe nun, welchen mit dem Wasser kolloidale Lösungen bilden, sind es auch, welchen im Gegensatz zu den Kristalloiden eine kleinere oder größere Fähigkeit der Plastizität zukommt. Vielleicht ist die jedenfalls mehr als mechanische Vereinigung des Wassers mit den Tonen auf die Wirkung der Kapillaraffinität zurückzuführen."

Daß auch die Kaoline, ebenso wie die plastischen Tone einen gewissen Prozentsatz an quellbarer Substanz besitzen, geht auch aus folgendem hervor: Wird geschlämmter Zettlitzer Kaolin vermöge etwas Wasser in eine knetbare Masse verwandelt und in eine Strangpresse gebracht, so bedarf es nur eines geringen Druckes, um die Masse in langen, geschmeidigen Fäden herauszutreiben. Ist dagegen die Flüssigkeit nur mechanisch eingelagert, so bewirkt ein geringer Druck vorzugsweise den Austritt des zugesetzten Wassers, während das unplastische Pulver als starrer Körper zurückbleibt, so daß es sehr großer Drucke bedarf, um auch dieses als Strang herauszutreiben. Man muß daher in diesem Falle einen

[1] SH. KASAI, die wasserhaltigen Aluminiumsilikate. Diss. München (1896).

[2] F. KLOCKE, N. Jahrb. f. Min. etc. (1881.) 249.

[3] G. BODLÄNDER, Versuche über Suspensionen. Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen 1893. 274. N. Jahrb. f. Min. etc. 1893. 2. 147.

[4] P. ROHLAND, Über die Plastizität der Tone. Zeitschr. f. anorg. Chem. 31. 158. (1902.)

quellbaren Körper, etwa Tragant, zur Vermeidung dieses Übelstandes künstlich zusetzen.

Ferner beobachtet man bei der Entwässerung der Tone[1], daß die Schwindung anfangs genau dem Wasserverluste entspricht, dann aber Halt macht, so daß bei weiterer Entwässerung der Körper als poröses Gerüstwerk zurückbleibt. Die „Schwindungsgrenze" liegt nach Aron für einen bestimmten Ton an einer ganz bestimmten Stelle. Die analogen Erscheinungen sind auch an Kolloiden bekannt. van Bemmelen[2] bezeichnet den Punkt, wo die Bildung wasserleerer Räume beginnt, als „Umschlagspunkt".

Führt das Wasser nur zu einer mechanischen Einlagerung, so ist dieses leicht wieder zu entfernen, die feuchte Masse stellt dabei eine Art Suspension dar, ein Konglomerat von Teilchen, welches von einem Netz von Kapillarröhren durchzogen ist. Verdunstet an der freien Oberfläche das Wasser, so wird durch Kapillarkräfte Flüssigkeit aus dem Innern herausgesaugt. Durch diese Zugwirkung nähern sich die Teilchen und der Körper schwindet. Die Festigkeit des trockenen Körpers kann hierbei nur sehr gering sein, da nach Entfernung der verkittenden Zwischenschicht, der Zusammenhang nur ein äußerst lockerer sein kann. Wesentlich anders sind die Verhältnisse bei einem quellbaren Körper, hier tritt nicht nur eine mechanische Einlagerung ein, vielmehr auch eine molekulare Durchdringung (Imbibition nach Fick). Der Körper verläßt durch diesen Lösungsprozeß seinen starren Zustand und geht in einen halbflüssigen über, wodurch die Verkittung der einzelnen Teilchen sowie eine leichte Verschiebbarkeit ermöglicht wird. Gleichzeitig tritt durch die Adsorption eine bedeutende Volumvergrößerung des Gebildes ein, da die Flüssigkeit in dem Bestreben, sich zwischen die Teilchen der Substanz zu lagern, diese wie ein Keil auseinander treibt. Infolge der Quellung ist daher die an plastischen Tonen bei der Entwässerung beobachtete Schwindung größer als die an Kaolinen auftretende. Man begegnet hier dem fundamentalen Unterschied, welcher zwischen breiartigen Körpern und Gallerten besteht: Letztere bilden ein zusammenhängendes Gerüstwerk, während die festen Teilchen in einer breiigen Flüssigkeit außer Kontakt stehen und durch die Flüssigkeit, welche als Schmiermittel dient, vor direkter Berührung geschützt sind. Es können daher breiartige Körper zwar eine gewisse Bildsamkeit aufweisen, so daß ihnen eine bestimmte Form gegeben werden kann, sie können aber nach Entfernung der verkittenden Zwischenschicht dieselbe nicht unverändert bewahren und gerade hierauf beruht das Eigenartige und Wertvolle der Plastizität der Tone.

Die Physik der Quellungserscheinungen ist mathematisch und

[1] Aron, Notizblatt. **9**. 167. (1873.)

[2] van Bemmelen, Absorption. Zeitschr. f. anorg. Chem. **18**. (1898.)

physikalisch wohl begründet, sowie den Gesetzen der Thermodynamik zugängig[1]. Neuerdings fand SPRING[2] gelegentlich ausgedehnter Versuche über die Wasserundurchlässigkeit der Tone, daß das Volum des gequollenen Tones kleiner war als sein urspüngliches Volum plus dem der aufgenommenen Flüssigkeit. Die hier beobachtete Kontraktionserscheinung ist eine Eigenschaft, welche allgemein an quellbaren Körpern auftritt und vor langem von QUINCKE[3] an Gallerten etc. aufgefunden worden ist. Sie spricht im übrigen auch für die Richtigkeit der schon von NÄGELI (1858) vertretenen Auffassung, daß Wasser mit dem quellbaren Körper eine feste Lösung bildet, wobei der absorbierende Körper als Lösungsmittel, das molekular imbibierte Wasser als gelöster Stoff aufzufassen sind. Die bei der Quellung stets auftretende Wärmeentwicklung, eine Folge der Kontraktion, ist verschiedentlich sowohl experimentell beobachtet wie auch theoretisch gefolgert worden[4]. Schließt man sich obiger Auffassung an (wie andernfalls auch aus dem Prinzip des „beweglichen Gleichgewichts" folgt), so muß mit $\frac{\text{steigender}}{\text{abnehmender}}$ Temperatur die Löslichkeit $\frac{\text{abnehmen}}{\text{zunehmen}}$, d. h. mit steigender Temperatur nimmt der Quellungsgrad ab und es muß somit durch Zuführung von Wärme Schwindung eintreten. Anderseits folgt, daß — konstanter Druck vorausgesetzt — durch Erniedrigung der Temperatur die Quellung begünstigt werden muß. Es ist daher unter gleichen Verhältnissen in kühlen Kellerräumen das Wasseraufnahmevermögen beträchtlicher als in Räumen, welche die gewöhnliche Zimmertemperatur besitzen. — Der Grund dafür, daß der Ton erst nach jahrelanger Lagerung zur Verwendung gelangt, ist wohl darin zu suchen, daß sich das endgültige Quellungsmaximum nicht sofort einstellt; der Wassereintritt erfolgt um so schwieriger, je mehr der Ton bereits in sich aufgenommen hat. Hierbei soll durchaus nicht geleugnet werden, daß hier noch andere Faktoren in Erscheinung treten, welche zur Erhöhung der Plastizität beitragen; wahrscheinlich gibt der bei langer Lagerung auftretende Fäulnisprozeß zu Hydrogelbildung Anlaß[5].

---

[1] Eine Literaturzusammenstellung findet sich bei TH. KÖRNER: Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Gerberei. Jahresber. d. deutschen Gerberschule. Freiberg (1900). (1899.)

[2] SPRING, Über die Durchgängigkeit des Tones für Wasser. Ann. de la Soc. géol. de Belgique. **28**. 117. (1901.)

[3] G. QUINCKE, PFLÜGER's Archiv. **3**. 332.

[4] cf. KÖRNER, l. c.

[5] SEGER, Tonindustrie-Ztg. **15**. 813. (1891). E. STOVER, Die Fortpflanzung von Bakterien als Ursache der Plastizität der Tone. Amer. Ceram. Soc. (1902.) P. ROHLAND, Zeitschr. anorg. Chem. **41**. 325. (1904.)

Es ist bekannt, daß Kristallen die Eigenschaften der Quellbarkeit nicht zukommen. Wenn wir hier Bildsamkeit und verwandte Eigenschaften auf Quellungserscheinungen zurückführen, stellen wir uns damit in einen gewissen Gegensatz zu dem schon oben erwähnten kristallographischen Befund. Dieser Gegensatz ist m. E. nur ein scheinbarer. Es ist Naturgesetz, daß der amorphe Körper stets zuerst entsteht; sind die äußeren Verhältnisse günstig, so kann er sich in den stabileren Zustand umwandeln und kristallinische Struktur annehmen, während er umgekehrt unendlich lange in einem metastabilen Zustand verharren kann. Aus der Tatsache, daß in der National Belle Mine zu Colorado mikroskopisch kleine monokline Kaolinitkristalle aufgefunden worden sind, würde lediglich folgen, daß dort die Bedingungen zur Kristallbildung günstige gewesen sind, die Umwandlung aus dem amorphen Zustand in den kristallinischen hier eine vollständige war.

Der Plastizitätsgrad eines Tones wäre somit durch den Prozentsatz an quellbarer Substanz bestimmt, das Überwiegen feinster kristallisierter Teilchen würde ihn zu einem mageren herabdrücken. Bei dieser Definition[1] ist es dann auch gleichgültig, ob das Quellungsvermögen von der Tonsubstanz selbst oder von einem anderen quellungsfähigen Körper herrührt. Dies steht mit den Erfahrungen der Praxis (Acheson), wo andere quellungsfähige Körper, wie Dextrin, Stärke etc. zur Erhöhung der Plastizität künstlich zugesetzt werden, durchaus im Einklang.

Die Bildsamkeit eines Tones, ebenso wie die eines Kolloids, wird durch starke Erhitzung vernichtet, gleichzeitig treten die bekannten Schwindungserscheinungen auf, der Ton zieht sich unter der Einwirkung der Hitze stark zusammen. Dieses Schwindevermögen im Feuer ist durchaus keine spezifische Eigenschaft des Tones allein, wie verschiedentlich angenommen worden ist, sondern läßt sich bei den verschiedensten Substanzen beobachten. Namentlich sind es die sogen. feuerfesten Oxyde, wie Magnesia, Tonerde, Titansäure, Berylliumoxyd, die Oxyde der seltenen Erden, welche diese Erscheinung in ausgeprägtestem Maße zeigen. Auf die Erscheinung der Feuerschwindung ist an anderer Stelle ausführlich eingegangen worden[2]; auch hier ergibt sich experimentell, daß die Schwindung an den amorphen Zustand gebunden ist. Die Schwindung selbst tritt dadurch in Erscheinung, daß durch die Einwirkung der Hitze die zahlreichen kleinen Hohlräume zum Verschwinden gebracht werden. Die dabei auftretenden, die freie Oberfläche vermindernden Spannungskräfte lassen sich durch Kapillarkräfte erklären. Bei gewöhnlicher Temperatur können diese Kapillar-

---

[1] cf. Lucas. Untersuchungen über die Feuerschwindung. Diss. (1903.) 39. Göttingen.

[2] R. Lucas, Zeitschr. f. phys. Chem. **52**. 327—342. (1905.)

kräfte, vermöge der großen inneren Reibung des Körpers, nicht in Wirksamkeit treten; erst bei hoher Temperatur, wo die innere Reibung gering ist, treten sie in Erscheinung und bewirken damit ein allmähliches Verschwinden der Porosität.

Wird die Temperatur schließlich noch höher gesteigert, so tritt Schmelzung ein. Die Höhe der Schmelztemperatur selbst ist hierbei eine Funktion der „Reinheit" des Tones, da durch Beimengungen gesetzmäßige Änderungen des Schmelzpunktes der festen Lösung auftreten. Die Übertragung der Gesetze verdünnter Lösungen auf feste Lösungen hat bekanntlich große Erfolge gezeitigt, unsere Anschauungen über Legierungen, Gesteinsmagmen, Schlacken sind durch das Gesetz gleicher Schmelzpunktserniedrigung durch äquivalente Mengen bedeutend erweitert worden. Es erscheint mir daher von Wichtigkeit, auch [1] an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß in der Tonindustrie jenes Gesetz seit langem bekannt, jedoch in weiten wissenschaftlichen Kreisen unbekannt geblieben ist. Als E. Richters [2] untersuchte, in welchem Grade die Feuerbeständigkeit der Tone durch Zusatz von Flußmitteln herabgedrückt wird, erhielt er folgende Gesetzmäßigkeiten:

„Äquivalente Mengen der als Flußmittel auftretenden Basen äußern auf die Schmelzbarkeit der Tone einen gleichen Einfluß."

„Durch das gleichzeitige Vorkommen verschiedener Flußmittel in einem Ton wird der Einfluß jedes einzelnen auf die Schmelzbarkeit der Tone nicht erhöht."

Neben ihrer großen technischen Bedeutung — das Richters'sche Gesetz bildet die Grundlage für die Beurteilung feuerfester Tone — ist diese Arbeit namentlich von hohem historischen Interesse geworden: Sie erschien bereits im Jahre 1868, also zu einer Zeit, wo die epochemachenden Arbeiten Raoult's noch nicht zur Veröffentlichung gelangt waren.

Eine Jura-Versenkung im unteren Wehratale.

Mit 1 Textfigur.

Von **Richard Neumann** in Freiburg i. B.

Bei der geologischen Aufnahme des Schwarzwaldrandes zwischen Hasel und Öflingen im unteren Wehratale fand ich östlich von Wehr an der großen Straße nach dem Hotzenwald einen kleinen Aufschluß im unteren Braunen Jura. Die Stelle liegt rechts neben

[1] cf. R. Lucas, Diss. Göttingen (1903). cf. Th. Ludwig, Nochmals das Richters'sche Gesetz. Tonindustrie-Ztg. 1904. 1035.

[2] E. Richters, Untersuchungen über die Feuerbeständigkeit der Tone. Diss. Leipzig (1868).

der Straße an dem Feldweg bei „Eselwaid“ unter Pkt. 485,5 der badischen topographischen Karte; es ist ein ca. 2 m hoher und wohl ebenso breiter Anschnitt im Wiesenterrain. Im unteren Drittel stehen dunkelgraubraune, rauh und unregelmäßig spaltende Kalke an, die von dunkelbraunen, sandigen und krümeligen Tonen überlagert werden. Dieser weichen Schicht ist ein gelbbraunes, härteres Kalkbänkchen eingeschaltet. Das Ganze ist von Moränenmaterial bedeckt. Streichen und Fallen konnte von mir nicht genau festgestellt werden, da die ganze Masse verrutscht und in sich stark zertrümmert ist. Die erwähnten dunklen Kalke sind ziemlich fossilreich, aber der Erhaltungszustand der Versteinerungen ist nicht gerade gut. Es fand sich

Harpoceras opalinum Rein (Quenstedt, Am. d. Br. J. Tab. 55) häufig als plattgedrückte Steinkerne; die Exemplare werden bis 9 cm groß.

Pecten demissus Phillips (Quenstedt, Jura 2, Tab. 48 Fig. 7).

Goniomya opalina Qu. (Quenstedt, Jura 2, Tab. 45 Fig. 1).

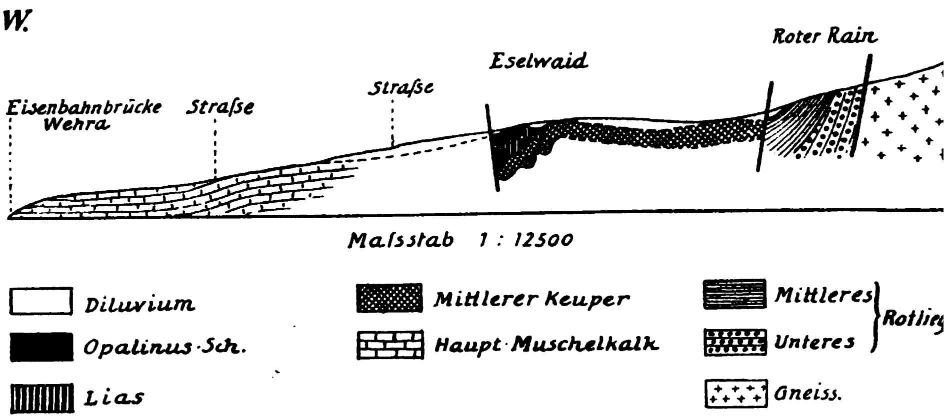
Dazu kommen noch große Schalenbruchstücke, die wahrscheinlich von großen Harpoceraten herrühren.

Es liegen also in dem kleinen Aufschluß bei Wehr unzweifelhaft *Opalinus*-Schichten vor, von deren gewöhnlichen Ausbildung sie jedoch stark abweichen. Ihr Gehalt an $CaCO_3$ ist beträchtlich, indem das Gestein mit Salzsäure lebhaft aufbraust. Tonige Elemente treten fast ganz zurück, dagegen ist der Kalk stark sandig und reich an Muskovitblättchen. Daß die *Opalinus*-Tone an der Grenze gegen die eisenschüssigen Kalke des *Murchisonae*-Horizontes gerne sandig und glimmerig werden, ist ja bei uns im badischen Oberland und im nordschweizer Jura bekannt. Damit ist aber dann immer eine hellgelbbraune Farbe verbunden, während in unserem Falle, wie gesagt, die Kalke tief dunkelgraubraun gefärbt sind. Noch am meisten Ähnlichkeit scheinen diese Schichten mit den entsprechenden im Basler Tafeljura südlich Liestal zu besitzen, denn dort bauen nach Strübin „graue glimmerige Mergel und graue Sandkalke die Oberregion der *Opalinus*-Schichten auf“. (Ein Aufschluß der *Opalinus-Murchisonae*-Schichten im Basler Tafeljura. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1901, 328.) Auch im Aargauer Jura „stellt sich über den *Opalinus*-Mergeln eine Art Grenzregion von harten, meist dunklen Sandkalkbänken ein, worin noch der unzweifelhafteste *Ammonites opalinus* vorkommt; nur wird dieser bedeutend größer als in den eigentlichen *Opalinus*-Schichten“ (Mösch, Geologische Beschreibung des Aargauer Jura etc. 1867).

Zur Veranschaulichung der Lagerungsverhältnisse möge das beigegebene Profil dienen. An den Gneiß des Waldberges stößt wenig oberhalb der Straße bei ihrem Eintritt in den Wald Unteres Rotliegendes in Form von harten, roten Arkosen, deren einzelne Bestandteile durchwegs unter Nußgröße bleiben; die Feldspate

treten darin deutlich hervor. Die Schichten scheinen steil westlich einzufallen.

Daran schließen sich in etwas breiterer Zone die roten, grüngefleckten, bröckeligen Tone des Mittleren Rotliegenden an, welche sehr wahrscheinlich am Waldrand beim „Roten Rain“ endigen; eine Moränenbedeckung macht hier sichere Angaben unmöglich. Wohl 10 m darunter, aber nördlich davon, stehen über der Bank an der Straße die rot, grün und gelbbraun gefärbten Mergel des Mittleren Keupers an, die dann unter Pkt. 485,5 neben der Straße noch einmal sichtbar werden. Zwischen Rot-



Profil durch den westlichen Schwarzwald bei Wehr.

liegendem und Keuper muß also parallel der Hauptverwerfung eine Bruchlinie verlaufen, an der Buntsandstein einschließlich Oberes Rotliegendes und Muschelkalk abgesunken sind. Lias konnte bei „Eselwaid“ nicht festgestellt werden, doch ist er unter der mächtigen Moränenbedeckung wohl vorhanden. In diesem Falle müßte man an ein flexurartiges Abbiegen des gesamten Schichtkomplexes gegen die nächste Verwerfung hin denken, will man nicht zwischen Keuper und Dogger noch eine Spalte annehmen. An die verstürzte Doggerscholle lagert sich bis weit hinunter wieder Diluvium, so daß die darunter befindlichen Verhältnisse unsicher bleiben. Erst ungefähr von Kurve 440 m an ist Oberer Muschelkalk sicher zu beobachten, aber aus Funden nördlich und südlich der Straße schon weiter oben anzunehmen. Schon die stark gestörte Lagerung des Jura läßt darauf schließen, daß er auch nach Westen an einer Verwerfung abschneidet. Die Keuper-Jura-Scholle würde also eine schmale Grabenversenkung darstellen.

Früher schon ist Jura am Dinkelberge bekannt geworden bei Adelhausen, Hüsingen und noch in einem ganz kleinen Vorkommnis NO. von Degerfelden. In all den drei Fällen handelt es sich aber

um Lias, und zwar um dessen unterste Abteilung, um α in normaler Lagerung über Keuper. Die Arietenkalke von Adelhausen sind sehr fossilreich und werden in mehreren Steinbrüchen gewonnen (vergl. G. Böhm, Neues Lias-Vorkommen auf dem Dinkelberge in Ber. Nat. Ges. Freiburg i. B. **3.** 1888). Brauner Jura kommt nur in der südwestlichsten Ecke des Dinkelberges, auf der Chrischona vor.

Im ganzen Muschelkalkgebiet des östlichen Dinkelberges und zu beiden Seiten des unteren Wehratales ist also zum ersten Male durch den diesjährigen Fund bei „Eselwaid" der braune Jura festgestellt worden. Infolge einer ungewöhnlich tiefen, schmalen, grabenartigen Einsenkung ist hier, so nahe am Schwarzwaldrand, eine Scholle von *Opalinus*-Schichten erhalten geblieben.

Freiburg i. B., 16. Dezember 1905.

Battaklande und Toba-See in Sumatra.

Zur Erwiderung an Herrn Prof. Dr. Bücking

von **W. Volz**, zurzeit in Kota-Radja (Nord-Sumatra.)

Kurz vor dem Aufbruch zu meiner dritten Battakreise erhielt ich eine Arbeit von Bücking zugesandt: „Zur Geologie von Nord- und Ost-Sumatra", gerade zu günstiger Zeit, um mir die Nachprüfung einiger der in der Auffassung Bücking's und der meinigen hervorgetretenen Meinungsverschiedenheiten an Ort und Stelle zu gestatten. Die Arbeit ist eine Beschreibung einer Sammlung von Gesteinen, welche Bücking 1898 von seiner Battaktour mitgebracht hatte; dem Hauptteil geht ein allgemeiner Überblick voran, der zahlreiche Angriffe gegen mich enthält. Der Umstand, daß ein Teil dieser Angriffe auf Mißverständnissen beruht, sowie der ungewöhnlich scharfe Ton, in dem diese Angriffe vorgebracht werden, nötigt mich schon von Sumatra aus zu einer Verwahrung, die zunächst die Mißverständnisse beleuchten und anschliessend die sachlichen Meinungsverschiedenheiten besprechen soll.

Bücking schreibt (l. c. p. 16): „Jedenfalls geht — — unzweideutig hervor, daß die alten Gesteine nicht nur am Nordabfall des Gebirges bis zu etwa 600 m Meereshöhe zutage treten, wie W. Volz (18. — d. h. Z. d. d. g. G. 1899 — p. 53) — — schließen zu müssen glaubte, sondern auch im Bereich des Gebirges selbst." Von diesem Schluß findet sich aber an der zitierten Stelle kein Wort! Ich schließe vielmehr aus meinen Beobachtungen auf ein bedeutsames, unterlagerndes Relief, das mit Sicherheit noch an vielen anderen Stellen zutage tretend zu erwarten ist, wie unzweideutig aus dem folgenden Wortlaut der von Bücking

angegebenen Stelle hervorgeht: „Die absolute Meereshöhe — — schwankt zwischen ca. 600 m bei Lingga Ulu bis zu etwa 1600 m am Punkurokon. Daraus ist mit Sicherheit abzuleiten, daß die jungvulkanischen Bildungen von einem gebirgigen Relief unterlagert werden, welches auf die spezielle Ausgestaltung der heutigen Oberfläche nicht ohne Einfluß bleiben konnte.[4]) — — Anmerk. 4. Wir dürfen am äußeren Nordabfall, wie an den Ufern des Sees und am Fuß der Langsibattan-Kette mit Sicherheit das Auftreten weiterer Teile des alten Reliefs erwarten (ev. auch im Tal des Lau-Biang) — —." . Es beruht somit die Bücking'sche Auslegung auf einem Mißverständnis, an dessen Entstehung der Wortlaut meiner Angabe keine Schuld trägt.

Auf p. 8 schreibt Bücking: „Volz (19. d. h. Geol. u. Pal. Abh. 1904, p. 92) rechnet sie" — die alten Schiefer und Quarzite — „zu seiner malaiischen Formation und möchte sie — nach meinem Dafürhalten ohne genügende Gründe — für präcambrisch halten." Auf p. 99 — 92 ist wohl nur ein Druckfehler — im Abschnitt: „Das Alter der malaiischen Formation" steht aber: „Nach den wenigen diesbezüglichen Beobachtungen scheint eine Diskordanz zwischen Gneisen und Schiefern nicht zu bestehen, sodaß wir also folgerichtig die Gesteine als fortlaufende Reihe betrachten müssen: das würde zur Annahme eines präcambrischen und cambrischen Alters für die Schiefer führen. Eine obere Grenze zu ziehen ist unmöglich, die Schiefer können ebensowohl nur präcambrisch sein, wofür vielleicht der vollständige Mangel an Versteinerungen, auch in den eingelagerten Kalkbänken, sprechen würde, als außer dem Präcambrium auch noch das Cambrium, vielleicht auch Silur repräsentieren oder sogar noch bis ins Devon reichen. Sicher ist nur, daß sie altpaläozoisch sind." Da Bücking diese Gesteine auf p. 7 präcarbonisch nennt, ist seine Auffassung von der meinigen nicht erheblich verschieden; da ich nach dem Wortlaut der in Betracht kommenden Stelle aus meiner Arbeit den alten Schiefern und Quarziten nicht präcambrisches Alter zuschreibe, ist auch der Vorwurf nicht gerechtfertigt, daß ich es „ohne genügende Gründe" tue.

Auf p. 11 schreibt Bücking: „Anm. 1. W. Volz hält (19. p. 102) die Altersbestimmung" — es handelt sich um *Neostroma* Tornqu. — „nicht für richtig, ‚da bisher Kreide auf Sumatra noch nicht nachgewiesen ist,' viel wahrscheinlicher erscheint ihm — wie auch früher uns — obercarbonisches event. triadisches Alter. Obwohl auch mir ein obercarbonisches Alter der Kalke — — besser gefallen würde, so vermag ich doch nicht die Begründung, welche W. Volz für seine Vermutung gibt, als richtig und sachgemäß anzuerkennen." Gegen diese mir von Bücking zugeschriebene unlogische Begründung muß ich mich auf das bestimmteste verwahren; tatsächlich erkläre ich die Altersbestimmung für „außer-

ordentlich fraglich", weil die einzige nächstverwandte Form triadisch ist! Das Zitat steht im Paläontologischen Anhang bei der ausführlichen Detailbeschreibnng einer Hydrozoe; so durfte ich erwarten, daß jeder Leser genügend orientiert ist. Die Stelle lautet im Zusammenhang folgendermaßen: „Anm. *Neostroma* TORNQUIST ist keine Stromatoporide, sondern gehört in die Verwandtschaft von *Spongiomorpha* FRECH" — also einer sehr spezialisierten triadischen Form — „daß sie cretaceisch sein soll, erscheint mir außerordentlich fraglich; diese Altersbestimmung entbehrt jeder Grundlage, da bisher Kreide auf Sumatra noch nicht nachgewiesen ist; viel wahrscheinlicher ist obercarbones oder event. triadisches Alter." Also Kreide noch nicht nachgewiesen, verwandte Korallenformen deuten auf Trias, die Lithothamnien auf Tertiär[1]; welche Grundlagen sind unter diesen Umständen für cretaceisches Alter da? — Jedenfalls habe ich gegen die Zuweisung zur Kreide andere, speziell auch paläontologische Gründe vorgebracht, als die Darstellung meiner Gründe bei BÜCKING vermuten läßt.

Die Beispiele für die Entstehung von Meinungsverschiedenheiten aus Mißverständnissen, an denen ich keine Schuld trage, ließen sich leicht vermehren; ich ziehe es aber vor, nun noch auf die wichtigsten sachlichen Differenzpunkte ein wenig einzugehen.

Der Kernpunkt der Meinungsverschiedenheit ist das Auftreten von Brüchen und Verwerfungen. Auf meiner ersten Reise nach Sumatra lernte ich von Vulkangebieten nur den in Rede stehenden Teil der Battaklande kennen und folgte in meiner Darstellung der Anschauung VERBEEK's: 1899, S. 54: „VERBEEK und ihm folgend FENNEMA konnten die pleistocäne Hauptspalte, gekreuzt von 12 Querspalten, von der Südspitze Sumatras feststellen bis zum Dolok Saut, der nach VERBEEK auf der 12. Querspalte steht. An ihn anschließend läßt sich die Hauptspalte mit großer Deutlichkeit weiter nach NW. verfolgen." Als ich auf meiner zweiten Reise mehr von den Vulkanen auch in Süd- und West-Sumatra sah, kam ich zu der Überzeugung, daß die VERBEEK'sche Spaltentheorie nicht zutreffend sei; Geol. u. Pal. Abh. 1904, S. 163, Zusammenfassung: „Wenn VERBEEK annimmt, daß die Vulkane auf einer von Querspalten gekreuzten Längsspalte ständen, so ist diese Anschauung angesichts des hier zusammengebrachten Materials unhaltbar." Diesem, meinem Standpunkt hatte ich natürlich auch bei der kurzen Zusammenfassung über die Battak-Vulkane Rechnung getragen, sowohl im Text (l. c. S. 162), als auf der Karte, wo alle nur durch die Spaltentheorie geforderten Spalten fortgelassen wurden. Für BÜCKING scheint ja meine aus zahlreichen Beobach-

[1] TORNQUIST gibt die Altersbestimmung auch mit allem Vorbehalt, wenn ich mich recht entsinne, das Original ist mir leider nicht zur Hand.

tungen gewonnene Widerlegung der Spaltentheorie nur den Wert von „mancherlei Widersprüchen zwischen den früheren und späteren Behauptungen“ zu haben. Doch nein, p. 27 erklärt er, daß er sich mit meiner „späteren Auffassung viel eher befreunden“ könne. Auch ich halte mit Bücking die Spalten der von Verbeek, dem genialen Meister indischer Geologie, begründeten Theorie, der auch ich einst anhing, so leid es mir tut, für „Phantasiegebilde“. Aber es bleiben noch Brüche übrig, zwei große Systeme und diese bestehen trotz Bücking: der Bruchkessel des Toba-Sees und der Bruch des nördlichen Steilabfalles.

Der Toba-See ist etwa 90 km lang, durchschnittlich 25 km breit und allseitig von etwa 4—600 m hohen Steilabstürzen begrenzt, welche (mindestens im Norden, Westen und Süden) aus Quarztrachyt und seinen Tuffen bestehen; am Nordende sind es abwechselnde Lagen, die quaquaversal nach außen zu fallen scheinen; an ihrem Fuße konnte ich am Nordende über mehrere Kilometer Länge stark gestörte alte Schiefer bis etwa 100 m über dem Seespiegel nachweisen. Die Entstehung des Sees ist etwa auf die Grenze von Diluvium und Alluvium zu setzen. Man kann die Entstehung des Sees nur auf Einbruch oder Explosion zurückführen. Der Gedanke, 2000 km^3 in die Luft gehen zu lassen, erscheint mir nicht diskutabel; stellt man sich andererseits den See als einen oder mehrere eingestürzte Stratovulkane vor, so überwiegt hier bereits der Einbruchscharakter bei weitem. Mir scheint aber — indem ich die Frage, was auf dem Grunde des Sees liegt, einstweilen unberührt lasse — der See ein Grabenbruch nach Art des Singkara-Sees zu sein.

Der zweite, nachweisbare Bruch kommt im Steilabfall der Nordseite zum Ausdruck. Von den neun vorhandenen Zugangswegen habe ich fünf ganz, zwei in ihrer oberen Hälfte begangen, so daß mir nur zwei (Liang- und Berkantjing-Paß) unbekannt geblieben sind. Die den Nordabfall vom Si Mapak bis zum Palpalan begleitende Kette besteht im wesentlichen aus vordiluvialem Andesit, meist grünlichen Gesteinen von oft porphyritischem bis diabasischem Habitus, wie ihn diese Gesteine (sogen. alte Andesite Verbeek's) so gern haben. Diluvial ist das charaktergebende Eruptivgestein der Hochfläche, der Quarztrachyt, während die jungen Vulkane, Si Naboen, Sibajak — wahrscheinlich gehört auch der Deleng Baros hierher — andesitisch sind. Das Bild des Anstiegs ist nun allenthalben wesentlich das gleiche: im Vorland in Höhen bis ca. 200 m die letzten Tertiärausbisse, dann geht es einige hundert Meter in zerrissener Tufflandschaft mit langen, schmalen Graten und tiefen breiten Schluchten hinan. Der eigentliche steile Anstieg findet im alten Andesit statt; hat man die Höhe erklommen, so trifft man meist bald auf Tertiär, im Westen in ca. 14—1600 m Meereshöhe, im Osten bereits in ca. 750 m.

Wir haben also speziell im Westen diesseits und jenseits des Steilabfalles Höhendifferenzen im Tertiär, ganz abgesehen von den Horizonten, welche über 1000 m steigen. (Wir haben im Gegensatz zu diesen Verhältnissen z. B. in Groß-Atjeh vom Weesberg bis zur Pedro-Spitze auch einen Spaltenerguß alten Andesits, aber ohne Verwerfung, und demgemäß liegt das Jungtertiär beiderseits in sehr ähnlicher Höhe.) Es scheint mir hieraus einwandfrei hervorzugehen, daß im Steilabfall eine Verwerfung liegt, daß das nördliche Vorland abgesunken ist. Weiter nach Westen, jenseits des Lau Biang, scheint das Tertiär gleichartiger aus dem Gebirge ins Vorland überzugehen. Auch der Verlauf des Bruches erscheint eigenartig genug, daß man wohl von einem „Bajonettbruch" sprechen kann. Auf die näheren Verhältnisse, z. B. auch auf die Gestaltung des Stückes zwischen Palpalan und Lau Biang einzugehen, muß ich mir für den Reisebericht aufsparen. Daß ein Bruch vorhanden sein muß, gibt ja auch Bücking schließlich p. 27 zu, aber er verallgemeinert einseitig das, was er am Lau Biang-Durchbruch gesehen. Dieser große Bruch wird noch verständlicher, wenn man das Hinterland betrachtet: es ist tertiäres Bruchgebirge; das Tertiär ist in flache Falten gelegt und durch eine ganze Reihe OSO.—WNW. streichender Verwerfungen disloziert, so daß etwa ein halbes Dutzend viele Kilometer langer Eskarpements, die sich z. T. 2—300 m und darüber über die mächtige Quarztrachyttuffdecke erheben, das Land durchziehen.

Auch auf einen andern Punkt möchte ich hier noch kurz hinweisen. Bücking schreibt p. 68—69: „Wo der Boden — — bis vor verhältnismäßig kurzer Zeit von dichtem Urwald bedeckt und dadurch vor der Auswaschung durch die tropischen Regengüsse besser geschützt war, als die unbewaldete, nur mit Gras bedeckte Bataker Hochfläche, treten die Sandmassen mehr und mehr zurück und machen einem lehmigen Zersetzungsprodukte Platz. Diese Erscheinung ist also nicht so zu deuten, wie Volz (18. p. 47 u. 54) glaubt, daß die ‚ockergelben, quarzarmen Tone' der nördlichen Hälfte der Hochfläche ein Zersetzungsprodukt von Andesiten und Daciten wären, während die ‚ähnlich gefärbten, oft auch mehr grauen Tone der Südhälfte' mit ‚sehr viel hellem Quarz oft in Körnern von beträchtlicher Größe' aus einem quarzhaltenden Gestein, etwa Quarztrachyt, entstanden seien".

Aufgefallen ist dieser Unterschied also auch Bücking; aber sein Erklärungsversuch ist nicht zutreffend. Einmal gehen die quarzarmen Tone in der Umgebung des Sinabun und der andern jungen Andesitberge viele Kilometer weit in die altbebauten Grassteppen hinein, dann aber finden sich in den schwachbewohnten Gebieten der westlichen und südlichen Karolande und der Pakpaklande, in denen der Urwald noch eine fast allgemeine Verbreitung hat, der quarzreiche Ton typisch auch im tiefsten Urwald: es sind

bei Druckentlastung auf, sie ist sonst latent vorhanden, muß aber in Bohrlöchern, Bergwerken und Tunnels zur Erscheinung gelangen. Als Beweis dient, daß eine Eisenstange im Walzwerk zwischen der Formpresse ihre Glut vorübergehend verliert (!). Die vulkanischen Herde sind an Hohlräume in der Erdkruste gebunden, in welche das sich ausdehnende und dabei erhitzende Gestein von den Seiten hineinfließt. — Es wäre durchaus angebracht, wenn Verf., anstatt über die Geophysiker herzufallen, erst einmal ein Lehrbuch der Geophysik gründlich durcharbeitete. Er würde dabei manche Überraschung erleben und sehen, daß „Alles schon einmal dagewesen ist“. **Deecke.**

Personalia.

Gestorben: **Charles Schlumberger**, ehemaliger Präsident der Société géologique de France, in Paris am 19. Juli 1905 im Alter von 76 Jahren. — **Henry Dufet**, Mitglied der französischen Mineralogischen Gesellschaft, zu Paris am 10. April 1905 im Alter von 57 Jahren. — Anfangs November 1905 starb zu Lüttich **Gustav Dewalque**, Professor der Mineralogie, Geologie und Petrefaktenkunde an der dortigen Universität von 1857—1897, und Mitglied der Belgischen Akademie der Wissenschaften. Er hat sich besonders um die geologische Erforschung seines Vaterlands verdient gemacht. — **Per Schei**, Mineraloge und Geologe, Teilnehmer an der Sverdrup'schen Nordpolexpedition, ist in Christiania am 1. November 1905 gestorben. — **Georg Brandes**, Geologe, gestorben am 3. Januar 1906 zu Quedlinburg. — **Carl Chelius**, Oberbergrat und Professor, gestorben den 4. Januar 1906 in Darmstadt. — **Karl von Fritsch**, ordentlicher Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Halle a. S., starb im Alter von 68 Jahren am 9. Januar 1906 vormittags 11 Uhr plötzlich an einem Schlaganfall auf seinem Rittergut Goddula bei Dürrenberg in Thüringen. Der Verstorbene war auch seit 1895 Präsident der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher, als welcher er sich große Verdienste um diese Akademie erworben hat.

An Stelle des Herrn Prof. Dr. **W. Bergt**, der die Direktion des Grassi-Museums in Leipzig übernommen hat, ist Herr Dr. **K. Wanderer** erster wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an der geolog. Abteilung des naturhistorischen Museums in Dresden geworden.

Anton Rzehak, außerordentlicher Professor an der deutschen technischen Hochschule in Brünn, ist zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an dieser Anstalt ernannt worden.

W. J. Miller wurde zum Professor der Geologie am Hamilton College in New York ernannt.

Habilitiert: **G. v. d. Borne** an der Universität Breslau für Geophysik und praktische Geologie. — **W. Weissermel**, Bezirksgeologe an der Bergakademie in Berlin für Geologie und Paläontologie.

Miscellanea.

Es wird uns mitgeteilt: Auf p. 5 des zweiten Zirkulars (vom November 1905) verkündet das Comité d'organisation des internationalen Kongresses in Mexiko:

„Les prix de la ligne de navigation, Hamburg-Amerika-Linie" sur la route de Hambourg, Douvres, le Hâvre, Coruña, La Havane, Veracruz; de la „Compagnie générale Transatlântique" sur la ligne St. Nazaire-Veracruz; de la „Compañía Transatlántica Española" sur la ligne Bilbao, Santander, Coruña-Veracruz et de la ligne „Kosmos", entre les port pacifiques de le l'Amérique du Sud et Salina Cruz, seront réduits à la moitié du prix ordinaire pour les membres du Congrès.

Um einen Überschlag über die Kosten der verlockend billigen Reise zu erhalten, wandten wir uns um nähere Auskunft an die „Hamburg-Amerika-Linie", an die „Compañía Transatlántica Española" und an die „Compagnie générale Transatlantique".

Von der spanischen Gesellschaft ist eine Antwort überhaupt nicht erteilt.

Die Hamburg-Amerika-Linie schreibt uns, daß sie zur Zeit noch in Verhandlungen wegen einer event. Vergütung stehe.

Die französische Gesellschaft schreibt (an ihre Hamburger Agentur): „Nous n'avons en aucune façon l'intention d'accorder une réduction de 50% sur la traversée de St. Nazaire à Vera Cruz, d'autant plus que nous avons baissé nos prix sur cette ligne, comme vous avez dû le voir par la circulaire que nous vous avons envoyée.

Vous pouvez donc répondre à M. X., que les personnes qui emprunteront nos lignes devront payer le tarif ordinaire."

Es bilden diese Mitteilungen eine wichtige Ergänzung zu der Ankündigung des Organisations-Komitees.

IV. Sowohl der Bruch Skutari-Ipek als auch jener von Bican-Prizren werden von je einer mächtigen Serpentinzone begleitet.

Das Verhältnis der Küstenketten zum Grünsteinlande bleibt noch zu untersuchen, derzeit scheint jedoch manches für die Existenz von gewaltigen Überschiebungen zu sprechen.

Orosi, 1. Januar 1906.

Ueber die Entstehung und Beschaffenheit der Parchimer Interglazialschichten.

Von **C. Gagel.**

Als ich in der No. 22 dieses Centralblattes vom vorigen Jahre eine kleine Notiz „Zur Frage des Interglazials" veröffentlichte mit dem Nachweis, daß auch in Mecklenburg zweifellose Interglazialbildungen zwischen zwei Grundmoränen auf primärer Lagerstätte vorkommen, da war ich von vornherein davon überzeugt, daß Herr Prof. Dr. Geinitz diese Angabe ebenso wie alle früheren Angaben über Interglazial anzweifeln und anders zu erklären versuchen würde. — Das einzige, worauf ich bei dieser Sache nicht gefaßt war, das war allerdings die Erklärung dieses Interglazialvorkommens, die nun Herr Geinitz in No. 24 dieses Centralblattes vom 15. Dezember p. 737—739 unter dem Titel „Zum Parchimer Interglazial" gefunden hat. Also die humosen, kalkfreien bezw. gelb verwitterten Sande, die ich als interglaziale Neubildung bezw. als interglaziale Verwitterungszonen auffasse, sollen keine interglaziale Bildung „sondern an einheimischem Material der dortigen Brennkohlenbildung angereicherte Lokalsande" sein, und das soll durch den Fund von verschwemmten Pollenkörnern tertiären Alters bewiesen werden.

Ich habe die fraglichen Proben von Parchim III (40,5 bis 45 m) sechs von meinen Kollegen gezeigt (mehreren davon, ohne ihnen zu sagen, worum es sich handelt) und keiner von diesen sechs älteren und jüngeren Kollegen ist einen Augenblick darüber im Zweifel gewesen, daß es sich hierbei um einen echten, humosen Sand und nicht um eine Zusammenschwemmung tertiären Materials handelt. Ein einziger — der siebente — hatte gewisse Bedenken wegen des äußeren Aussehens der Bohrproben, die sich eben daraus erklären, daß die Proben sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustand im Schichtverband befinden, sondern durch das Bohrverfahren etwas verändert sind; aber auch dieser ließ seine Bedenken nach Besichtigung des ganzen Profils fallen.

Wenn Herr Prof. Dr. Geinitz wirklich diesen Unterschied zwischen primär humifizierten, d. h. durch Neubildung von strukturlosem Humus gefärbten und verkitteten Sanden und solchen, die durch

Beimengung von zerstörtem und umgelagertem Braunkohlenmaterial gefärbt sind, noch nicht von alleine herausgefunden hat, so möchte ich ihm dringend anraten, sich einmal als einfachstes Beispiel nach genauer Betrachtung eines rezenten, alluvialen, humosen Sandes, bezw. einer alluvialen Moorerde die Aufschlüsse in den Glindower Tongruben bei Berlin[1] anzusehen, wo er in den interglazialen, kalkfreien Sanden im Hangenden des Glindower Tons sehr zahlreiche, durch Braunkohlenmaterial gefärbte Sandstreifen sicher beobachten kann, und, wenn die Aufschlüsse gut sind, kann er dann dort auch die ganz vereinzelten feinen, durch humose interglaziale Neubildung entstandenen, primären Humusstreifen mit Diatomeen sehen und den Unterschied beider Bildungen an ein und derselben Stelle beobachten; — ich bin gerne erbötig, ihn dort zu führen und ihm die wesentlichen Unterscheidungspunkte der Sache in Farbe und Struktur zu demonstrieren.

Um aber nun wieder zur vorliegenden Streitfrage zu kommen, so sind die fraglichen Parchimer Proben ganz zweifellos im wesentlichen ein durch humose Neubildung verkitteter Sand bezw. eine interglaziale Moorerdebildung, bei der der **allergrößte** Teil des Humus in Form strukturloser, ganz feiner Flocken zwischen den Sandkörnern verteilt ist, und nur ein sehr geringer und in seiner ganzen Beschaffenheit von dem übrigen total abweichender Prozentsatz der humosen Substanz besteht aus abgerolltem, stückigem Braunkohlenmaterial, aus Bröckchen von Braunkohle, Gagat und sonstiger humifizierter Substanz tertiären Alters, und zu diesem verschwemmten Tertiärmaterial gehören nun allerdings auch die (?) Pollen oder (?) Sporen, die (nicht von mir, sondern von dem botanischen Assistenten unserer Anstalt, Herrn Dr. Gothan) in der Moorerde gefunden sind, und die bisher nicht identifiziert werden konnten.

Wenn man sich die Mühe gibt, diesen interglazialen humosen Sand zu schlämmen — der strukturlose feine Humus schwimmt bei einer Wassergeschwindigkeit, die die großen Sandkörner der betreffenden Schicht noch nicht in Bewegung setzt, längst fort und kann also nicht mit diesen zusammengeschwemmt sein, sondern muß nach Absatz des Sandes sich zwischen ihm **neu** gebildet haben —, so geht der allergrößte Teil des amorphen, fein verteilten, primär gebildeten Humus fort, und es bleiben die sehr geringen Reste eingeschwemmten tertiären Materials, die ebenso in sehr zahlreichen andern Sandschichten sämtlicher Parchimer Profile vorkommen, übrig, die sich dann aber auch sofort durch ihre Größe, Form und Beschaffenheit als tertiäre Einschwemmlinge kennzeichnen.

---

[1] Vergl. C. Gagel: Über die stratigraphische Stellung des Glindower Tons, Monatsberichte der Deutsch. geolog. Gesellschaft 1905 p. 33—35.

Daß ich diese tertiären Einschwemmlinge nicht übersehen, sondern sehr wohl beobachtet habe, geht schon aus meiner ersten Notiz hervor, wo sie auf S. 674 Bohrung I (Schicht 48—49 m) und auf S. 675 Bohrung III (Schicht 48—56 m) erwähnt sind; d. h. ich habe dort nur die Schichten namhaft gemacht, in denen diese tertiären bezw. Braunkohlen-Einschwemmlinge in besonders reichlicher und sehr auffallender Menge vorhanden sind; sie kommen mehr vereinzelt auch noch in den meisten der andern Sandschichten vor und sind dort von mir gar nicht besonders erwähnt, weil dies in gewissen Gebieten unseres Diluviums, besonders Schleswig-Holsteins und der Mark, eine so häufige Erscheinung ist, daß sie weiter gar nicht auffällt.

Aber nicht nur die kohligen Teile des zerstörten Tertiärs sind als Einschwemmlinge, z. T. sehr reichlich im ganzen Parchimer Diluvium vorhanden, sondern auch die Quarze und Glimmer des Tertiärs, und die betreffenden Schichten zeichnen sich deshalb auch durch auffallend helle Farbe aus; es sind besonders die von mir als heller kalkhaltiger Spatsand bezw. Diluvialsand bezeichneten Schichten (Parchim I 44—48 m, aber auch 26,25—28,5 m, wo es heißen soll sehr hellgrauer [statt grauer] Spatsand, Parchim II 30,25—32 m, 46—49,3 m, aber auch 41—46 m, wo es korrekterweise heißen müßte: sehr hellgrauer Spatsand, Parchim III 45—48 m, 48—56 m und 14,5 bis 20,4 m, wo infolge eines Druckfehlers aus dem [sehr hell-] grauen ein grüner Diluvialsand geworden ist), aber auch noch manche andere, die sehr viel unverkennbares Tertiärmaterial enthalten.

Diese Sande und Kiese mit dem vielen Tertiär- und speziell Braunkohlenmaterial, Geinitz' „Lokalsande", verteilen sich von unten nach oben regellos durch die ganzen Profile; sie sind aber nirgends sonst kalkfrei und verwittert als gerade in der Zone, die auch in zwei Bohrungen durch die humose Neubildung ausgezeichnet ist, und die zwischen der unteren und der oberen Gruppe von Grundmoränen liegt. Alle die Sandschichten, die über und unter dieser Zone von humosen Neubildungen liegen, sind trotz des z. T. sehr reichlichen Gehaltes an Tertiärmaterial auch normal kalkhaltig und sonst normal beschaffen; aber merkwürdigerweise ist von den diluvialen Gewässern, die sonst wahllos Feldspäte, sonstige nordische Geschiebe und Kalkbröckchen dem tertiären Material beimischten, gerade in der Zone der humosen Neubildungen eine sehr sorgfältige Auswahl getroffen und nur Feldspäthe und eisenschüssiges Material den Sanden dieser Schichten beigemengt, die Kalkgerölle aber ganz ausnahmslos nicht in diesen Schichten abgesetzt, so daß höchst auffallenderweise gerade in der Zone der humosen Neubildungen auch gar keine Kalk-

gerölle vorhanden sind, während sie drüber und drunter in den zweifellos fluvioglazialen Absätzen unter und zwischen den einzelnen Grundmoränenbänken des oberen und unteren Diluviums massenhaft, zusammen mit demselben Tertiärmaterial, vorkommen.

Denn nicht nur „von den Hängen der Tertiärhügel“ [1] zusammengeschwemmtes Tertiärmaterial liegt in diesen „Lokalsanden“ vor, sondern ihnen ist ein recht merklicher Prozentsatz von nordischem Material, von Feldspaten etc. beigemischt, die nur aus normalen Diluvialschichten stammen können, und solche normalen Diluvialschichten sind nach allen unsern bisherigen Erfahrungen im norddeutschen Flachland kalkhaltig. Ob die kalkfreien Schichten von Parchim I (41—44 m), Parchim II (33,4—41 m) und Parchim III (32—45 m) an Ort und Stelle verwittert und kalkfrei geworden oder aus wo anders gelegenem, verwittertem und kalkfrei gewordenem Diluvialmaterial am Schlusse der Interglazialzeit zusammengeschwemmt sind, wird sich aus einzelnen Bohrprofilen ohne Tagesaufschluß wohl nicht mit Sicherheit entscheiden lassen, ist aber für die Entscheidung der Sache auch ganz irrelevant. Der letzte Fall ist aber für Herrn Prof. Geinitz' Annahme noch ungünstiger, denn in jedem Fall ist für die Entstehung der kalkfreien, verwitterten Diluvialsande ein sehr langer Verwitterungszeitraum nötig, der, wenn diese verwitterten Schichten

[1] Daraus, daß jetzt das Tertiär der Sonnenberge südlich von Parchim 60—80 m hoch über die Umgebung aufragt, folgt noch lange nicht, daß das auch schon zur Zeit des älteren Diluviums der Fall gewesen ist, und daß diese „Lokalsande“ direkt von Süden her zusammengeschwemmt sind. Es ist nämlich eine höchst auffallende Erscheinung, auf die unter andern auch schon Schröder (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft 1894 p. 300 Abbildung p. 294) kurz hingewiesen hat, daß eine so außerordentlich große Anzahl von Vorkommnissen älterer Bildungen, besonders Tertiär, aber auch Kreidemergel und älteste Diluvial-(Interglazial-)Schichten gerade in oder dicht bei den Endmoränen in die Höhe kommt und dort unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen ansteht. Diese Erscheinung, die sich von Ostpreußen durch das ganze norddeutsche Flachland bis nach Holstein verfolgen läßt, ist sicher keine zufällige, sondern steht im Kausalzusammenhang mit der Entstehung der Endmoränen. Die Sonnenberge sind nun sicher ebenfalls ein Stück einer großen, jungdiluvialen Endmoräne, deren von Geinitz beschriebene Punkte von ihm als südliche Außenmoräne bezeichnet sind, und es liegt ein für mich sehr schwerwiegender Indizienbeweis vor, daß dies ganze Parchimer Tertiär der Sonnenberge eine überschobene Scholle ist. Ich gehe auf diesen Punkt hier nicht näher ein, weil über den gleichen Gegenstand demnächst eine ausführlichere Darstellung von einem meiner Kollegen zu erwarten ist. (Vergl. auch C. Gagel: Über die südliche und westliche Verbreitung der oberen Grundmoräne im südlichen Lauenburg, Novembermonatsbericht der deutsch. geolog. Gesellschaft 1905.)

erst umgelagert und zu einer 5 m mächtigen Neubildung aufgeschüttet werden, notwendigerweise noch länger sein muß, als wenn ungestörte Schichten ohne den bei der Umlagerung unvermeidlichen Materialverlust verwittern. Wie langandauernd und intensiv diese interglaziale Verwitterung unter Umständen gewirkt hat, konnte ich seinerzeit in dem Ratzeburger Bahneinschnitt[1] in einem langen, klaren Profil noch viel deutlicher feststellen als hier in den vereinzelten Bohrprofilen. Dort konnte man genau beobachten, wie eine dünne, mehrere 100 m lange Kiesbank in dieser interglazialen Verwitterungszone nicht nur eisenschüssig verwittert, sondern total verlehmt war **unter vollständiger toniger Zersetzung der in den normalen Diluvialschichten absolut frischen Feldspatkörner**; hier war es zweifellos festzustellen, daß hier eine an Ort und Stelle stattgefundene Verwitterung und keine Zusammenschwemmung verwitterten Materials von wo anders her vorlag.

Daß in den von mir als interglaziale Neubildung aufgefaßten humosen Sanden (Parchim II 38,4—41 m, Parchim III 40,5—45 m) keine diluvialen Pflanzenreste nachweisbar sind, sondern nur die verschwemmten tertiären Pollen (?), wird denjenigen nicht Wunder nehmen, der aus eigener Erfahrung weiß, wie selten und schlecht erhalten in alluvialen Moorerden figurierte und bestimmbare Pflanzenreste sind; das allermeiste wird eben in amorphe Humussubstanz verwandelt; es wäre ein unerhörter Glückszufall, wenn man zum Bestimmen gut genug erhaltene Pflanzenreste entscheidender Art in den doch sehr kleinen Bohrproben antreffen wollte, und daß ich diese Überlegung nicht gleich angestellt und die (?) Pollenkörner nicht von vornherein skeptischer betrachtet habe, ist der einzige Fehler, den ich bei der Publikation der vorigen Notiz an dieser Stelle gemacht habe.

Zweitens behauptet Herr Prof. Geinitz, in der Bohrung Parchim I wäre in 49—49,25 m Tiefe nicht Süßwassermergel, sondern Geschiebemergel vorhanden und meine Probe von Süßwassermergel mit Spongillanadeln müßte auf einer Verwechslung beruhen.

Wie ich es Herrn Prof. Geinitz schon persönlich und aktenmäßig nachgewiesen habe, sind die Proben von der Bohrung Parchim I unmittelbar nach Ausführung des Bohrlochs am 4. April **sofort** an die K. geolog. Landesanstalt in Berlin eingesendet worden; ich habe also die Originalproben und wahrscheinlich annähernd das ganze Material, was bei der

[1] Vergl. C. Gagel: Die geolog. Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg und Mölln. Jahrbuch der K. geolog. Landesanstalt und Bergakademie. 1903. p. 82 ff.

Bohrung aus der nur sehr schwachen Schicht zutage gefördert ist, erhalten. Wenn Herr Prof. GEINITZ nachher nicht mehr dieselbe Probe, sondern grauen Geschiebemergel als aus dieser Schicht stammend erhalten hat, so kann die Verwechslung nur bei seiner, später abgeschickten Probe stattgefunden haben. Daß dem tatsächlich so gewesen ist, ergibt sich mit absoluter Gewißheit aus dem Umstand, daß der grünlich graue Süßwassermergel mit Spongillanadeln ein Gebilde ist, was sich in Tagesaufschlüssen **niemals** beobachten, also auch nicht anderswoher als aus Bohrlöchern gewinnen läßt, weil es sich naturgemäß nur am Grunde von Seen und Torfbrüchen bildet und vorfindet. Es ist also nicht die mindeste Möglichkeit vorhanden, daß diese Probe etwa in betrügerischer Absicht — zu der auch nicht die mindeste Veranlassung vorläge — in das Bohrprofil hineingebracht sein könnte, denn sie wäre den Bohrarbeitern absolut unerreichbar gewesen; wo sollte dies Gestein in der flachen Talsandebene von Parchim wohl hergekommen sein? — ein Gestein, das ich in meiner langen Praxis noch niemals in einem Aufschlusse gesehen habe, und das so absolut unverkennbar ist. Als dann die zweite Serie Bohrproben an Herrn GEINITZ geschickt werden sollte und von der dünnen Mergelschicht nichts mehr da war, hat wahrscheinlich der Bohrmeister in der Verlegenheit etwas von dem grauen Geschiebemergel genommen, der äußerlich (d. h. vom Standpunkt eines ungeschulten Arbeiters betrachtet) damit eine gewisse Ähnlichkeit hat und der in dem Profil in Mengen vorhanden war, unter anderm auch nur 1 m unter dem Süßwassermergel als dessen normales Liegendes; diese Verwechslung ist sehr leicht möglich und sehr wahrscheinlich, weil das zu Verwechselnde in Mengen da war, nicht aber umgekehrt der von Herrn GEINITZ angenommene Fall, weil dann jede Möglichkeit fehlt, die Herkunft des Süßwassermergels zu erklären. — Etwas, was verwechselt werden soll, muß überhaupt erst vorhanden sein, und daß der Süßwassermergel vorhanden war, beweist eben meine einwandfreie Probe, von der ich Herrn GEINITZ ein Stückchen zur Ansicht und als Beweis geschickt habe.

Mehrere Monate später, im September 1905, bei Kontrollbohrungen, die etwa 1 km östlich vom Bohrloch I ausgeführt worden sind, sind unter 22—23 m mächtigen Diluvialbildungen (glazialen Sanden, Kiesen und **Geschiebemergel**) ebenfalls noch mehrfach grünlich graue **Süßwassermergel**, diesmal aber mit **Diatomeen**, gefunden worden, von denen mehrere Kubikdezimeter große Proben vorliegen; — will Herr Prof. GEINITZ diese etwa auch auf Verwechslung zurückführen oder wie erklärt er diese denn, deren Existenz ihm doch auch bekannt ist?

Ebenso kann ich aus einwandfreien Proben nachweisen, daß im Liegenden des Süßwassermergels in Parchim I in 50 m Tiefe

nicht, wie Herr Prof. Geinitz behauptet, Lokalmoräne, sondern ganz zweifellos ganz normale, graue Grundmoräne vorhanden ist; die Proben sind vorhanden und können jedem gezeigt werden; dagegen will ich zugeben, daß man den in Bohrung II in 77,4—78 m Tiefe vorhandenen, durch Braunkohlensubstanz braun gefärbten Geschiebemergel allenfalls als Lokalmoräne bezeichnen könnte — ich würde es nicht tun, weil es, abgesehen von der eigentümlich braunen Färbung, eine ganz normal beschaffene Grundmoräne ist, und wir bei dieser Fassung des Begriffes „Lokalmoräne" dieses Wort sehr häufig gebrauchen müßten, aber ich will zugeben, daß das Auffassungssache ist, über die sich reden läßt.

Berlin, 2. Januar 1906.

Ueber die Flüssigkeitseinschlüsse im Quarz alpiner Mineralklüfte.

Von J. Königsberger und W. J. Müller.

Freiburg i. B. und Mülhausen i. E., 23. Dezember 1905.

Davy, Brewster, Sorby, Söchting und viele andere bedeutende Forscher [1] haben das Verhalten der Flüssigkeitseinschlüsse und Libellen gegen Temperaturänderungen und den chemischen Bestand der Einschlüsse untersucht. H. Cl. Sorby hat als erster aus der Größe und Zusammensetzung der Flüssigkeitseinschlüsse in Kristallen und in gesteinsbildenden Mineralien eingehende Folgerungen über die flüssige Phase bei der Auskristallisation gezogen. Er nahm an, daß im Moment des Einschließens die eingeschlossene Substanz ein homogener Teil der flüssigen Phase war. Wenn später nach der Abkühlung außer der Flüssigkeit noch eine gasförmige Libelle vorhanden ist, so wäre diese durch Entweichen adsorbierten Gases und Bildung von Dampf aus der Flüssigkeit bei Volumkontraktion der letzteren infolge von Abkühlung zu erklären. Sorby mußte daher annehmen, daß in einem Kristall das Volumverhältnis der Libelle zur Flüssigkeit überall das gleiche ist.

Er hat zu dessen Bestimmung die Flächenausdehnung von Libelle und Flüssigkeitseinschluß in der Ebene des zufällig geführten Schnittes gemessen und fand, daß eine solche Konstanz zwar durchaus nicht immer aber doch häufig vorhanden war. Jedoch bestätigten die bald darauf erfolgenden Untersuchungen an Flüssigkeitseinschlüssen in Gesteinen von Allport, Judd und besonders von J. A. Philipps die Ansicht von Sorby nicht. Philipps [2]

[1] Vergl. die Literatur bei H. Rosenbusch und E. A. Wülfing, Mikroskopische Physiographie. 1. (1.) 374 ff. 1904. Stuttgart und F. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. 2. 166 ff. 1893.

[2] J. A. Philipps, Quart. Journ. geol. soc. London. 31. 332. 1875.

hat an Granit aus den Minendistrikten von Cornwall verschiedene Temperaturen für das Verschwinden der Libellen festgestellt, bei den meisten etwa 80°, bei einigen über 180°. Seitdem galt die Ansicht von SORBY als widerlegt, und man hat meistens wohl nur gelten lassen, daß der chemische Bestand des ganzen Einschlusses freie und adsorbierte Gase, Flüssigkeit und feste Körper qualitativ die Zusammensetzung der Mutterlauge der Kristalle gibt.

Im folgenden soll gezeigt werden, daß die Hypothese von SORBY jedenfalls für die Kluftmineralien des Biotitprotogin des Aarmassivs mit großer Annäherung zutrifft, und daß daher die Analyse der Einschlüsse auf etwa 1—2 % genau die Zusammensetzung der homogenen flüssigen Phase bei der Auskristallisation ergibt, und daß ferner die Temperatur der Auskristallisation auf etwa 15° genau bestimmt werden kann.

Zunächst muß darauf hingewiesen werden, daß die Temperatur, bei welcher die Libelle verschwindet, selbstverständlich nur dann die der Auskristallisation sein kann, wenn die Lösung noch als Flüssigkeit den ganzen Hohlraum ausfüllt; denn nur dann kann bei weiterer wesentlicher Temperaturerhöhung die Ausdehnung der Flüssigkeit durch keinen praktisch vorkommenden Druck verhindert worden sein. Es sind also von vorneherein alle Einschlüsse auszuscheiden, bei welchen die scheinbare kritische Temperatur der flüssigen Phase unterhalb oder sehr nahe derjenigen liegt, bei welcher der Hohlraum ganz ausgefüllt wird. Man erkennt dies schon daran, daß in letzterem Falle mit Verkleinerung der Libelle gleichzeitig ihre Begrenzung undeutlich wird und der Totalreflexionsrand abnimmt.

Beobachtungen.

Das von uns untersuchte Material waren sehr einschlussreiche Quarzkristalle vom Bächistock[1], heller Rauchquarz vom Alpligengletscher[1] und dunkler Rauchquarz vom Tiefengletscher[1]. Wir haben die genauen Versuche mit den ersteren gemacht, obgleich wir uns auch hier wieder[2] überzeugen konnten, daß ein Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen in den alpinen Rauchquarzen nicht nachzuweisen ist.

Ein elektrischer Erhitzungsofen innen mit Kupferwänden ausgekleidet, trägt auf einem massiven durchbohrten Kupferklotz das Präparat. Die Kupferwände sind ober- und unterhalb desselben durchbohrt, um Durchsicht zu gestatten; aber um Luftströmungen

[1] Siehe KÖNIGSBERGER, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV. 86, 79, 66, 1901.

[2] Min.-petr. Mitt. 19. 148. 1900. Neuere Versuche scheinen darauf hinzuweisen, daß möglicherweise freies Silicium oder ein niederes Oxyd desselben die Färbung verursacht.

zu vermeiden, sind die Öffnungen mit Platten von amorphem Quarz verschlossen. Ein kleines Thermometer geht durch die Kupferwandung in den innen befindlichen massiven Kupferklotz, so daß sein Quecksilbergefäß in diesem unmittelbar seitlich vom Präparat sich befindet. Die ganze Vorrichtung wird auf den durch Asbest, Holz und Luft geschützten Mikroskoptisch gesetzt. Es ist möglich, Temperaturen bis 400° durch Regulierung des elektrischen Stromes auf $^1/_2$° 20 Minuten lang konstant zu halten und die Temperatur des Präparats ebenso genau auf $^1/_2$° zu bestimmen, was durch Schmelzpunktsbeobachtungen an Naphthalin etc. kontrolliert worden war. Das Mikroskopobjektiv besaß Wasserkühlung.

Es ergab sich folgendes:

Die Libellen in einem Kristall verschwinden fast gleichzeitig innerhalb eines Temperaturintervalls von 3—12°.

Für farblose Quarzkristalle aus dem Biotitprotogin des Wattinger Tunnel der Gotthardbahn liegt die Grenze zwischen 199° und 210°, für Quarz vom Bächistock (vergl. oben) zwischen 215° und 222°, für den Rauchquarz vom Alpligengletscher zwischen 223° und 229°.

Die Flüssigkeit bleibt hierbei als solche bestehen. Das Verschwinden der Libelle ist nicht wie bei den Kohlensäureeinschlüssen mit einem Unsichtbarwerden der Grenze Flüssigkeit—Gas verbunden, vielmehr nimmt die Libelle stetig bis unter mikroskopische Sichtbarkeit ab. Da die Abnahme ihres Durchmessers der Temperatur bei 200° angenähert proportional[1] ist, ist es nicht notwendig, mit stärksten Vergrößerungen das absolute Verschwinden festzustellen. Ob der verhältnismäßig kleine Temperaturunterschied von 6—10° des Verschwindens verschiedener Libellen im gleichen Kristall dadurch zu erklären ist, daß ein sehr kleines Gasbläschen die Veranlassung zum Einschluß der Mutterlauge durch den fortwachsenden Kristall bildete, ist praktisch gleichgültig. Aus der Temperaturdifferenz und dem sich daraus ergebenden Volumen des Gasbläschens berechnet sich dessen Menge auf etwa 1—0,1 % der Masse des Einschlusses. Jedenfalls ist nachgewiesen, daß praktisch auf etwa 1% genau der gesamte Einschluß ein homogener Teil der flüssigen Phase war und das Verhältnis von Libelle zu Flüssigkeit bei diesen Quarzen ein konstantes und kein zufälliges ist. —

Für die chemische Analyse kommen, da die Einschlüsse als feste Salze auch Alkalikarbonate gelöst enthielten (vergl. unten),

[1] Da die Volumzunahme des Wassers von 0—100° nur 4 % beträgt, ist es erklärlich, daß Vogelsang und Geissler und andere Forscher, die nicht weit über 100° erhitzten, keine merkliche Volumänderung beobachteten. Bei 220° ist das Volumen dagegen das 1,198 fache desjenigen bei 0°.

als flüchtige Säuren nur Kohlensäure in Betracht, da alle andern nicht organischen Säuren die Karbonate zerlegt hätten. Auf indifferente Gase, von Wasser bezw. Wasserdampf abgesehen, haben wir nicht geprüft; denn für unsern Zweck, die Zusammensetzung der Lösung zu erfahren, um die gleiche zur künstlichen Synthese der Kluftmineralien zu verwenden, ist ihre Anwesenheit gleichgültig. Einwandsfrei ihre, wie aus der Differenz Glühverlust — (Wasser + Kohlensäure) folgt, jedenfalls geringe (unter 3 %) Masse festzustellen und deren chemische Natur zu erforschen, ist sehr schwierig.

Durch Erhitzen des Quarzes im Kaliglasrohr, was Dekrepitation der Einschlüsse bewirkt, und Durchleiten trockener Luft wird das Wasser in bekannter Weise im Chlorcalciumrohr, die Kohlensäure im Liebig'schen Kaliapparat aufgefangen und gewogen. Bei der sehr geringen Menge von einigen Milligramm müssen alle Fehlerquellen, wie äußere Adsorption des Wassers etc., durch Trocknen und Kontrollversuche möglichst sorgfältig eliminiert werden. Gleichwohl bereiten auch dann noch gewisse systematische Fehler, welche hauptsächlich die CO_2-Menge zu groß erscheinen lassen, einer genauen Bestimmung Schwierigkeiten.

Nur eine größere Zahl von Versuchen erlaubt zu beurteilen, welches der auf etwa ± 3 % richtige Wert für das Verhältnis Wasser : Kohlensäure ist.

Wir fanden dafür am Quarz vom Alpligengletscher 92 : 8 bis 91 : 9; Quarz vom Bächistock 83 : 17 und 92 : 8, wovon etwa 1—2 % gebundene Kohlensäure ist, wie sich bei der Untersuchung der Salze herausstellte. Der Kohlensäuregehalt scheint demnach etwas zu variieren[1], in den viel unlösliche Karbonate enthaltenden Klüften ist er geringer.

Dieser Befund stimmt gut zu den Resultaten von Vogelsang und Geissler[2]. Diese wiesen spektralanalytisch und qualitativ chemisch in den Einschlüssen von Quarz aus dem Maderanertal, der ebenfalls zu den Kluftmineralien und zwar von sehr ähnlichem Typus wie die des Biotitprotogins gehört, Wasser und Kohlensäure nach.

Der Prozentgehalt der festen Bestandteile der Lösung wurde ermittelt, indem der zerkleinerte Quarz zunächst in groben Stücken gewogen und dann im Platintigel erhitzt und darauf wieder gewogen wurde. Die Differenz gibt die Menge des entwichenen Wassers und der Kohlensäure. Die Stücke werden dann mit reinem Wasser ausgelaugt, was mehrere Stunden erfordert; die Lösung

[1] An Quarz aus einer viel Kalkspat haltenden Mineralkluft [Vorderer Feldschyr (Göschenen)] war das Verhältnis $H_2O:CO_2$ 100:1.

[2] Vogelsang und Geissler, Pogg. Ann. 137. 56—75. 1869 und ebenda 257—271.

wird in der Platinschale zur Trockne gedampft, der Rückstand schwach geglüht und gewogen. Auch hier müssen, um systematische Fehler zu vermeiden, die Versuchsbedingungen vielfach abgeändert werden. Doch ergaben sich stets gut übereinstimmende Resultate:

Versuch 2. 19 g Quarz vom Bächistock. Vorher schwach getrocknet, dann mittelstark geglüht. Glühverlust: $H_2O + CO_2 =$ 0,0325. Rückstand, 12 Stunden lang extrahiert, $= 0,0030$; davon entfallen auf das zum Auslaugen etc. benutzte Wasser 0,0004; also in den Einschlüssen $= 0,0026$. Demnach flüchtige zu festen Bestandteilen 100 : 7,9. Bei 210° enthielten also 100 Teile Lösung 7,3 Teile feste Salze gelöst.

Versuch 3. 16 g Quarz vom Bächistock. Scharf bei 150° getrocknet. Glühverlust: 0,0300. 4 Stunden lang extrahiert. Rückstand 0,0029—0,0004 $= 0,0025$. Demnach flüchtige zu festen Bestandteilen 100 : 8,3 oder auf 100 Teile Lösung kommen 7,7 Teile Salze.

Ein anderer Versuch ergab auf 100 Teile Lösung 7,1 %, ein weiterer 6,9 %. Im Mittel kann man rund 7 % als richtig annehmen. In diesen wurde noch eine quantitative Chlorbestimmung unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln ausgeführt; diese ergab eine Chlormenge von 1,6 %. Die andern noch vorhandenen Säureionen sind CO_2 etwa 1,8 und SO_4 etwa 0,5 %. Die Metallionen wurden erst qualitativ spektralanalytisch ermittelt; am stärksten war die Natriumlinie vorhanden, dann Kalium; Lithium und Calcium dagegen nur schwach. Die Prüfung mit Kaliumplatinchlorid zeigte, daß das Verhältnis von Na : K etwa $= 3 : 1$ war.

Die Einschlüsse im Quarz vom Bächistock bestehen demnach aus:

H_2O	83,4
CO_2	9,5
Na	2,0
K	0,7
Li	0,2 (?)
Ca	0,3
Cl	1,6
SO_4	0,5
CO_3	1,8

Die Einschlüsse von Quarzen aus andern Fundorten des Biotitprotogins dürften, wie uns Versuche zeigten, eine sehr ähnliche Zusammensetzung haben, in der nur der Kohlensäuregehalt etwas variiert. Wie uns synthetische Versuche, über die an anderer Stelle berichtet wird, zeigten, ist die Anwesenheit solcher ziemlich großer Mengen von Alkalisalzen (7 %) für die Mineralbildung von höchster Bedeutung. Die sicher konstatierte Anwesenheit von

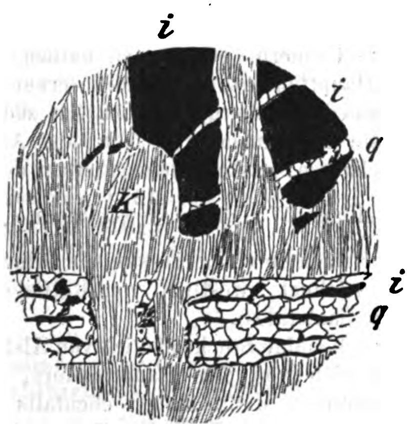
Chlor neben Kohlensäure scheint darauf zu deuten, daß das Erstarren der eruptiven Gesteinsmassen des Aarmassivs und die Bildung der Kluftmineralien in der gleichen geologischen Periode stattgefunden hat.

Karpholithführende Quarzgerölle aus den Diluvialablagerungen des Herzogtums Anhalt und der Provinz Sachsen.

Mit 1 Figur.

Von **Felix Cornu** in Wien.

Im Jahre 1870 hatte Lossen über das Vorkommen des Karpholiths in einer Zone der oberen Wieder Schiefer zwischen Breitungen und Greifenhagen im südöstlichen Harze berichtet[1]. Das Mineral



Dünnschliff eines karpholithführenden Quarzgeschiebes. K = Karpholith q = Quarz, i = roter Jaspis. 30fache Vergr.

findet sich hier in Gestalt von Trümern und Schnüren in dem Quarze eingewachsen, der Knauern und Linsen bildend in den erwähnten grünen oder violetten Schiefern des Unterdevons auftritt. Vor einigen Jahren nun erhielt ich von Herrn Mathies, damals in Unterpeißen bei Bernburg, gegenwärtig in Wittenberg, einige Diluvialgeschiebe aus der Bernburger Gegend zur Bestimmung eingesandt, unter denen sich bis faustgroße Gerölle von typischem Harzer Karpholith befanden. Auf meine Bitte hin hat Herr

[1] K. A. Lossen, Über Karpholith von Wippra im südöstlichen Harz. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1870. 22. p. 455. Das Vorkommen erwähnt zuerst Römer. (Synops. Min. 1856. p. 185.)

Mathies sich der dankenswerten Bemühung unterzogen, das Vorkommen dieser Karpholithgeschiebe, von dem, insoweit ich weiß, noch nichts bekannt geworden ist, etwas näher zu untersuchen und mir seine diesbezüglichen Erfahrungen in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

Er schreibt mir wie folgt: „Die Karpholithgeschiebe fand ich in einer Kiesgrube etwa 3 km südlich von Bernburg, an der östlichen Seite der Chaussee zwischen Bernburg und Cönnern, dicht hinter dem Chausseehause. Die Gegend ist auf der geol. Karte des Deutschen Reichs von R. Lepsius Bl. 14 als Diluvium verzeichnet, westlich und nördlich von Buntsandstein (n), der sich besonders nach Nordwesten hin erstreckt, südlich aber in etwas weiterer Entfernung von der Fundstelle von Oligocän (c) begrenzt. Nach Osten hin erstreckt sich das Diluvium weiter, nur von einem schmalen Streifen Jung-Alluvium (Fuhnetal) durchschnitten.

Doch habe ich auch Karpholithgeschiebe — aber in weit geringerer Anzahl — in einer anderen Kiesgrube westlich der Chaussee Bernburg—Cönnern, etwa einen halben Kilometer nordwestlich von dem Hauptfundorte gefunden, ferner in der Gegend zwischen Cönnern und Rothenburg, etwa 12 km südlich von zuerst genannter Fundstelle auf einem wohl von dem Acker zusammengelesenen Geschiebehaufen; letztere Gegend ist auf dem Meßtischblatt Cönnern (Grad Abteilung 57; Breite $\frac{52^0}{51^0}$, Länge $\frac{29^0}{30^0}$; Blatt 21), geognostisch aufgenommen durch E. Kayser, als Diluvium d (Schotter, Kies und Sand) bezeichnet, westlich von Rotliegendem begrenzt (östlicher Rand des Saaletales).

Endlich habe ich einige Stücke südlich von Alsleben a. d. Saale, etwa 10 km südwestlich von dem Hauptfundort, gefunden. Die Gegend ist auf genanntem Meßtischblatt ebenfalls als Diluvium d bezeichnet. Meiner Meinung nach dürfte dies auch für die Hauptfundstelle gelten.

Auf das Vorkommen von Karpholith in dortiger Gegend bin ich von Herrn Mittelschullehrer Haase, damals in Belleben, aufmerksam gemacht worden. Derselbe hat in der Gegend seines damaligen Aufenthaltsortes, etwa 13 km südwestlich von meinem zuerstgenannten Fundort, Karpholith gesammelt."

Wie bereits bemerkt, ist die Ähnlichkeit des Karpholiths der in Rede stehenden Geschiebe mit dem Vorkommen von Wippra eine so außerordentliche, daß gar kein Zweifel über die Herkunft des Karpholiths aus der zu 40 km von der sekundären entfernten primären Lagerstätte im Bereiche der oberen Wieder Schiefer obwalten kann.

Unsere Geschiebe sind daher nicht allein von mineralogischem Interesse, sondern besitzen auch für die Geologie der dortigen Diluvialablagerungen einige Bedeutung. Die mir vorliegenden

Stücke von Karpholith lassen zweierlei Varietäten dieses Minerales erkennen: eine gelbgrüne, ziemlich grobstrahlige, die in ihrem Aussehen mit den gewöhnlichen Karpholithstufen von Wippra völlig übereinstimmt und eine gelbbraune, ganz feinfaserige Abart. Öfters finden sich beide Arten an einem Geschiebe vor; alsdann durchtrümern schmale Adern der feinfaserigen braunen Varietät die aus grobstrahligen Individuen zusammengesetzten Gänge der grau- oder gelbgrünen Abart.

Als Begleitminerale des Karpholiths erscheinen außer dem weißen Quarz fast stets ein dunkelroter Jaspis in bandartigen Lagen und ein Mineral der Chloritgruppe, dessen Vorkommen auch Lossen erwähnt. Die Art des Auftretens des Karpholiths und insbesondere sein Altersverhältnis zu seinen Begleitern wird recht gut durch die Abbildung eines aus einem Geschiebe hergestellten Dünnschliffes (vergl. die beigegebene Figur) illustriert. Die Prüfung des optischen Verhaltens ergab, daß die positive Bisectrix ungefähr mit der Vertikalrichtung der Stengel zusammenfällt. Der Winkel der Auslöschungsschiefe $c\gamma$ wurde in Übereinstimmung mit den Angaben von M. Lévy und Lacroix[1] mit 3^0—5^0 gefunden. Doppelbrechung schätzungsweise: 0,02. Bezüglich des Pleochroismus ließ sich bei beiden Varietäten ein Unterschied konstatieren: bei der grobstrahligen graugrünen Varietät, die überhaupt durch stärkeren Pleochroismus charakterisiert ist, fand ich die // α und β schwingenden Strahlen gelbgrün, den // γ schwingenden Strahl farblos, während bei der braunen feinfaserigen Varietät α und β blaßgelb gefärbt sind.

Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an den Mineralen der Apophyllitgruppe (Apophyllit, Gyrolith, Okenit).

Von **Felix Cornu** in Wien.

(Mineralogisches Institut der k. k. Wiener Universität.)

1. Auf Grund chemischer und optischer Untersuchungen an böhmischen Apophyllitvorkommen ließ sich feststellen, daß in den extremen Gliedern der Apophyllite erster Art Klein's[2] (Leucocyclittypus) fluorfreie Hydroxylapophyllite vorliegen, in den Apophylliten zweiter Art (Chromocyklittypus) fluorhältige Varietäten. Der Hydroxylapophyllit ist demnach durch positiven Charakter der Doppelbrechung, der Fluorapophyllit durch negativen Charakter gekennzeichnet. Die Brechungsquotienten des Hydroxylapophyllits sind höher als die des Fluorapophyllits. Im parallelen, polarisierten Licht zeigen Schnitte // der optischen Achse beim Hydroxylapophyllit unternormale, beim Fluorapophyllit übernormale Interferenzfarben.

---

[1] M. Lévy und A. Lacroix: Min. des roches 1888. p. 164.

[2] C. Klein, N. Jahrb. f. Min. etc. 1892. 2. p. 165 ff.

Bei zweiachsigen Varietäten ist der Sinn der Achsendispersion beim Hydroxylapophyllit $\varrho < v$, beim Fluorapophyllit $\varrho > v$.

2. Beobachtungen an den doppelbrechenden Höfen der Schlagfiguren auf Spaltungsstücken des Apophyllits haben ergeben, daß die Orientierung der Doppelbrechung der Höfe von der Felderteilung nicht beeinflußt wird.

3. Bei der Auskristallisation von Salzen auf Apophyllitplatten nach dem von Frankenheim entdeckten Verfahren entstehen orientierte Verwachsungen.

Analoge natürliche Verwachsungen von Calcitlamellen mit Apophyllit und Gyrolith wurden an mehreren Vorkommen dieser Minerale angetroffen.

4. Die „Gyrolithe" von den Hebriden, von den Färöerinseln, von Poonah in Indien, von Grönland (Giesecke's „Glimmerzeolith"[1]) und von San Paulo in Brasilien[2] sind auf Grund der optischen Prüfung und der Untersuchung der Ätz- und Kontraktionsfiguren[3] mit dem Zeophyllit Pelikan's[4] zu vereinigen.

Ob eine völlige Identität zwischen den einzelnen Vorkommen auch in chemischer Hinsicht besteht, oder ob sie zu einander in dem Verhältnis isomorpher Minerale stehen, wird die chemische Untersuchung, die ich mir vorbehalte, zeigen. Neue Zeophyllitfundorte aus dem Gebiete des böhmischen Mittelgebirges sind: Kreibitz bei Rumburg, Scharfenstein bei Bensen und Böhmisch-Leipa.

Für die Überlassung von — wenn auch noch so geringen — Quantitäten der „Gyrolithe" von New-Almaden und von Nova-Scotia, welche Vorkommen ich bisher nicht erhalten konnte, wäre ich Fachkollegen zum größten Danke verpflichtet.

5. Den Mineralen Apophyllit, Zeophyllit und Okenit ist ein Umwandlungsprozeß gemeinsam, der zu den Endprodukten Kalkspat und Opal führt. Diese Umwandlung soll als „Albinisierung" bezeichnet werden.

6. Auf den Zeophyllitstufen von Großpriesen wurde Okenit nachgewiesen, der wie der Apophyllit, ein charakteristisches Begleitmineral des Zeophyllits darstellt. Ein weiterer böhmischer Fundort dieses sonst so seltenen Zeoliths ist Daubitz.

[1] F. Johnstrup: Giesecke's Mineralogiske Rejse i Grönland. Kjobenhavn 1878. Bez. der anderen Vorkommen vergl. die Angaben bei Hintze, Handbuch der Min. 2. p. 1745 f.

[2] Ein jüngst in den Handel gelangtes und wie es scheint noch nicht beschriebenes Vorkommen. Das Mineral wird von Fluorapophyllit und von Laumontit begleitet.

[3] F. Cornu: Kontraktionsfiguren und regelmäßige Kontraktionsrisse beim Behandeln von Zeolithen mit Säuren. Tschermak's Min. u. petr. Mitt. 24. p. 199 ff.

[4] A. Pelikan, Beitr. z. Kenntn. der Zeolithe Böhmens. Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wiss. Math.-nat. Kl. Bd. CXI. Abt. I. April 1902.

Besprechungen.

A. Lacroix: La Montagne Pelée et ses éruptions. Ouvrage publié par l'Académie des sciences sous les auspices des ministères de l'instruction publique et des colonies. Paris 1904.

In dem gegen 700 Seiten starken, mit 30 Lichtdrucktafeln und zahlreichen Textfiguren ausgestatteten Werke gelangt ein Teil der Ergebnisse zur Veröffentlichung, welche die unter der Leitung des Verf.'s stehende Mission aus Martinique in die Heimat zurückgebracht hat; sie beziehen sich fast nur auf die Eruptionen des Mont Pelé, während die von dem geologischen Mitarbeiter Lacroix', Dr. Giraud vorgenommene geologische Aufnahme der ganzen Insel der Gegenstand einer besonderen Abhandlung bilden soll. Das Buch zerfällt in drei Abschnitte: der erste, bei weitem umfangreichste, behandelt die Ausbrüche und alle damit zusammenhängenden Erscheinungen vom Gesichtspunkte der Vulkanologie und Geophysik, der zweite die Petrographie der geförderten Produkte, der dritte, naturgemäß kürzeste, ist der Beschreibung der Veränderungen und Neubildungen gewidmet, welche an den der Hitze des Brandes von St. Pierre ausgesetzten Gegenständen vor sich gegangen sind. Ein Nachtrag verzeichnet besonders die bis Ende Oktober 1904 erfolgten Veränderungen des Vulkans und ein Schlußkapitel ist endlich einer kurzen Zusammenfassung gewidmet.

Da das Jahrb. f. Min. etc. und dies. Centralbl. f. Min. etc. mit Sapper's Berichten und mit verschiedenen Referaten, z. T. auch über Lacroix' frühere Veröffentlichungen, den vulkanischen Vorgängen auf den Antillen in ihren wesentlichen Einzelheiten gefolgt sind, so will Ref. aus dem ersten Abschnitte nur einiges gewissermaßen nachtragen und dessen Inhalt kurz skizzieren. Das in dieser Monographie niedergelegte Material an Einzelbeobachtungen wäre ein zu reiches, als daß ein Referat in beengtem Rahmen ihrem Inhalt gerecht zu werden vermöchte.

Nach einer Zusammenstellung der bis dahin erschienenen Literatur, welche 240 Bücher und Aufsätze umfaßt, gibt Verf. einen Überblick über die Geographie und allgemeine Geologie der kleinen Antillen. Er bestätigt, daß Martinique durchaus vulkanischer

Entstehung ist: die älteren Eruptionen, nach der Versteinerungsführung der zwischen die ältesten Tuffe eingeschalteten marinen Kalkablagerungen oberoligocänen (Aquitanien) und untermiocänen Alters, förderten Basalte und Augitandesite, die späteren Hypersthenandesite und Dacite. Der Mont Pelé erhebt sich über einer Basis von andesitischen Agglomeraten, die teilweise durch einen hohen Hornblendegehalt ausgezeichnet sind, als ein andesitischer Bimssteinkegel; als solcher ist er das Produkt alter, großartiger Ausbrüche, welche die Gebilde der Umgebung bedeckt haben. Seine letzten, geringfügigen Eruptionen vor 1902 fanden in dem Kraterkessel des Étang sec in den Jahren 1792 und 1851 statt. Ein besonderer Abschnitt ist den früheren und jüngsten Ausbrüchen von St. Vincent gewidmet; letztere werden hauptsächlich nach dem Bericht Anderson's und Flett's geschildert. Eine genauere Untersuchung der Soufrière von Guadeloupe führte Verf. zu einem Vergleich dieses Andesitberges, seiner Eruptionen und seiner mutmaßlichen Entstehung mit dem Dom des Mont Pelé. Des weiteren wird ausdrücklich betont, daß die Ausbrüche von Martinique nur aus einem Eruptionszentrum, dem Étang sec vor sich gingen, daß dieser aber keinen Krater im gewöhnlichen Sinne, mit permanenter Ausbruchsöffnung darstellte, sondern daß eine solche jedesmal in der Masse des Doms erzeugt werden mußte, in dessen Emporpressung im übrigen die eruptive Tätigkeit des Mont Pelé bestand. Sehr wahrscheinlich haben an dem Berge nicht einmal Fumarolenspalten bestanden, die Fumarolen in der Rivière blanche usw. waren vielmehr sekundär durch die Einwirkung von meteorischem Wasser auf die z. T. glühendheißen Auswurfsprodukte hervorgerufen worden. Diesen Erscheinungen wird in einem späteren Abschnitte eine sehr ausführliche Besprechung gewidmet. Die von anderen Seiten behaupteten Hebungen und Senkungen des Meeresbodens oder der Küste, haben höchstwahrscheinlich nicht stattgefunden; nur der Étang sec und seine nächste Umgebung haben eine topographische Veränderung erfahren. Erdbeben haben eine nur ganz untergeordnete Rolle während der Eruptionen gespielt und waren niemals eine gleichzeitige Begleiterscheinung der schwereren Paroxysmen. Bekanntlich ereigneten sich zwischen dem 22. April und dem Monat September und zwar ganz besonders in den ersten Maitagen verschiedene Brüche der submarinen Kabel. Lacroix weist darauf hin, daß die Zerreißungen teilweise gegenüber denjenigen Küstenstellen der Inseln Martinique und St. Vincent eintraten, wo gewaltige Blöcke mit sich führende Schlammströme über die steilen submarinen Böschungen in die großen Meerestiefen stürzten. Daraus erklärt es sich auch, daß man aus einer Tiefe von 2600 m einen frischen Baumast mit einem Ende des zerrissenen Kabels emporholte, in das er sich verwickelt hatte. Verf. läßt aber auch die Frage offen, ob nicht ein anderer

Teil dieser Zerreißungen auf Erdbeben, Spaltenbildungen und submarine vulkanische Erscheinungen zurückzuführen sei; die Annahme submariner Lavaergüsse weist er entschieden ab.

Die in dem Kessel des Étang sec sich aufbauende Felsmasse bestand, wie bekannt, aus zwei Teilen, dem eigentlichen „Dom“ (bisher als der cône beschrieben und bekannt), vergleichbar der Lavakuppe des Georgios von Santorien (1866), und der Felsnadel. Sie erfahren selbstverständlich eine sehr ausführliche Schilderung. Die Entstehung des Doms reicht höchstwahrscheinlich bis in die ersten Tage der Tätigkeit zurück und hat von vornherein den vulkanischen Explosionen den besonderen Charakter verliehen, den sie im ganzen bis zuletzt beibehalten haben. Über die ersten Anfänge des Doms liegen nur unsichere Nachrichten vor; er war zuerst für einen echten Ejektionskegel gehalten worden. Erst im November 1902 nahm der aus dem Vulkanrohr emporgetriebene Pfropfen, die „Nadel“, die genugsam bekannte Form an, die zweifellos erkennen ließ, daß man es mit einem noch nie beobachteten Phänomen zu tun habe. Über den Verlauf der Emporhebung hat Ref. schon früher an der Hand der Hovey'schen Mitteilungen berichtet; der Dom und die Nadel werden von Lacroix an der Hand vieler lehrreicher Profile, Zeichnungen und einer Kartenskizze bis ins kleinste geschildert. Am 3. November hatte die Nadel eine absolute Höhe von 1343, am 24. November schon eine solche von 1575 m, d. h. sie wurde durchschnittlich um mehr als 10 m in 24 Stunden gehoben. Bis zum 6. Februar 1903 wurde trotz gleichzeitiger Hebung wegen andauernder Abbröckelungen diese Höhe nicht mehr überschritten, sie betrug vielmehr am genannten Tage nur 1424 m, erreichte aber bis zum 6. Juli, trotz dreier größerer Abbrüche wieder 1617 m, nahm bis zum 10. August wieder bis zu 1380 m ab, stieg wieder, hat aber weiterhin auch im Jahre 1904 keine größeren Höhen als 1479 (6. September) erreicht. Die jähe Felsnadel war zuletzt fast ganz verschwunden, und der Dom zeigte die Gestalt einer von Zacken und einem niedrigen Horn gekrönten Kuppe. Lacroix schätzt die Masse des Doms auf 0,1 $km^3 = 100$ Mill. m^3; ohne die fortwährenden Abbrüche hätte er eine relative Höhe von 850 m oder eine absolute von 2200 m erreichen können. Die bis zur höchsten Emporhebung der Felsnadel durch Abbrüche und durch die Glutwolken fortgeführte Gesteinsmasse muß mindestens 15 Mill. m^3 betragen haben. Die Bildung des Domes geschah durch Injektion geschmolzener Massen in bereits verfestigten hervorgequollenen Andesit, die Erhebung der Nadel für sich durch Extrusion einer Felsmasse; die Hervorstoßung dieser vielleicht noch etwas plastischen Gesteinsmasse durch eine polygonale Öffnung vergleicht Lacroix mit dem Vorgange des Drahtziehens: die Felsnadel nahm zunächst eine prismatische Form an, die erst später infolge Ab-

nutzung der Wände der Öffnung mehr zylindrisch wurde; sie zeigte eine Cannelierung, deren Verlauf einer schraubenförmigen Drehung während der Emporhebung entsprach. Die Entstehung des Doms gibt den Schlüssel zur Erklärung mancher kraterloser, massiver Vulkanberge, wie der Puys in Frankreich oder, wie Lacroix glaubt, auch so mancher merkwürdig geformter, von Stübel wiederholt erwähnter, beschriebener und abgebildeter Berge in Ecuador; sie wären dann das Ergebnis nicht destruktiver sondern konstruktiver Vorgänge. Mit allem Recht warnt Lacroix aber vor voreiligen Verallgemeinerungen und betont, daß nur weitere genaue Untersuchungen in jedem einzelnen Falle über die Anwendbarkeit dieser Deutung entscheiden können.

Die gewaltsamen Gasentladungen des Mont Pelé erfolgten entweder in der Form vertikal nach aufwärts gerichteter Schüsse oder als die hier zum ersten Male genauer studierten nuées ardentes. Die ersteren förderten mehr oder weniger Auswurfsprodukte, die sie bis zu Höhen von 10 000 m emportrugen, wo sie dann im Bereich des Gegenpassats eine sehr weite Verbreitung erlangten. Ihre Entladung fand augenscheinlich nicht durch eine ständige Krateröffnung sondern durch einen jeweils in dem Dome sich immer wieder bildenden Riß statt. Für die zweite Art der vulkanischen Entladungen hat Lacroix die Bezeichnung nuées ardentes gewählt, was nicht so viel wie Glutwolken, sondern die „heißen oder sengenden Wolken“ bedeuten soll. „Ich betrachte die heißen Wolken als das Ergebnis einer Explosion, die eine Zerspaltung der festen Wand des Domes mit sich brachte, und als eine Ausstoßung einer sehr großen Menge zerbrochenen und zerkleinerten Gesteinsmaterials, nicht immer in senkrechter Richtung, sondern sogar am häufigsten längs der Neigung des Berges. Die so entstandene Wolke, überladen mit festen Stoffen von hoher Temperatur, rollte rascher auf der Oberfläche dahin als sie sich in senkrechter Richtung erhob; umgekehrt wie bei den aufwärts gerichteten Entladungen wirkte hier die Schwerkraft in demselben Sinne wie der anfängliche Schuß, und wenn die Explosion schwach war, spielte jene sogar die vorherrschende Rolle bei der Fortbewegung der Wolke.“ Schlammeruptionen fanden nie statt, sondern was man wohl als solche bezeichnet hat, nämlich die furchtbaren Schlammergüsse, welche schon vor der eigentlichen Katastrophe am Ausgang der Rivière Blanche alles vernichteten, war das Ergebnis des Durchbruchs von Wasseransammlungen durch die um den Étang sec aufgehäuften lockeren Auswurfsprodukte. Anderer Art waren natürlich die großartigen Schlammeruptionen aus dem wassererfüllten Kraterkessel der Soufrière von St. Vincent, welche Verf. selbst beobachten konnte und von der er eine prächtige Abbildung gegeben hat. In den Fumarolen des Étang sec und in den Exhalationen, die immer noch aus den großen Bomben vor

sich gingen, war viel SO_2 zu bemerken; die Frage nach dem Auftreten von Flammenerscheinungen hat sich nicht zuverlässig beantworten lassen. Den heißen Wolken wird weiterhin ein sehr ausführlicher Abschnitt gewidmet. Sie scheinen ebenso wie die ohne Explosion in die Rivière Blanche niedergehenden Massen glühender Lavablöcke immer von demselben Orte zwischen der Felsnadel und dem eigentlichen Dom ausgegangen zu sein, wo gleichwohl nie eine bleibende Öffnung, sondern nur eine besonders schwache Stelle in der Kruste des letzteren bestand. Die Art der Fortbewegung dieser Wolken ist u. a. auch von Sapper schon sehr eingehend geschildert worden. Ihre mittlere Geschwindigkeit war im allgemeinen nicht bedeutend, sie betrug meistens zwischen 10 und 26 m, erreichte aber mehrmals über 50 m, und bei den Katastrophen des 8. Mai und 30. August muß sie sehr viel größer gewesen sein. Eine Untersuchung ihres Gasgehaltes war nicht möglich; doch enthielten sie sicherlich viel Schwefelwasserstoff. Die von ihnen transportierten festen Bestandteile waren Aschen, Lapilli und bis zu mehrere hundert Kubikmeter große Blöcke, die gleichwohl bis zu 6 km weit gefördert wurden. Alles Material der absteigenden Wolken entstammte dem Dom, während durch die vertikal gerichteten Ausbrüche auch viel Fragmente des älteren Vulkanuntergrundes gefördert worden sind. Die Möglichkeit des weiten Transportes der mitunter hausgroßen Blöcke will Lacroix mit dem enormen Aschengehalt des Gases erklären, der verhinderte, daß jene zu Boden sanken. Die Bahn der nach abwärts schießenden Auswurfsmassen hielt sich nicht nach Art einer Flüssigkeit an die Bodendepressionen, sondern sie setzte wohl auch unbekümmert um Steigung und Gefälle über steile Böschungen geradlinig hinweg. Die angehäuften Massen hatten, obwohl Regengüsse viel Material wegführten, schon anfangs 1903 die Rivière Blanche fast völlig aufgefüllt und Böschungen von über 100 m Höhe unter sich verschwinden lassen. Soweit Versuche zu einer Messung der Temperatur der heißen Wolken angestellt werden konnten, ergab sich, daß sie in einem Falle, 6 km vom Krater entfernt, zwischen 210 und 230° gelegen haben mag; bei dem Austritt der Wolken aus dem Dom dürfte sie 1100° kaum überschritten haben. Die Wucht der Wolken war eine so gewaltige, daß noch in 6 km Entfernung vom Krater nahe der Küste große, durch eine frühere Explosion talabwärts getragene Blöcke neuerdings ins Meer hinausgeschleudert wurden; in die Talwände der Rivière Blanche wurden tiefe Rillen gefegt. Die größte Höhe, bis zu der die sich ausdehnenden Dampfballen der heißen Wolken jemals emporstiegen, wurde zu 4000 m bestimmt. In einer späteren Beobachtungsperiode, nämlich von Mitte März bis Dezember 1903 hatte sich der Charakter der Ausbrüche etwas geändert. Zu einer Zeit lebhafter Tätigkeit während der Monate August und September häuften sich die ver-

tikal gerichteten Explosionen, und die seitwärts gerichteten Entladungen fanden nach verschiedenen Richtungen statt.

Die Katastrophe vom 8. Mai 1902 wird in einem 90 Seiten umfassenden Kapitel behandelt; Umfang und früherer Zustand des verwüsteten Gebietes werden beschrieben, die Erinnerungen der wenigen überlebenden Zeugen zusammengestellt, die mechanischen und Hitzeerscheinungen, die physiologischen Wirkungen und die Beschaffenheit der damals geförderten vulkanischen Produkte besprochen. Es mag nur einiges hervorgehoben werden. Die Zone der Verwüstung reichte auf der Insel 12 km weit. Der von der zerstörenden Explosion oder heißen Wolke ausgeübte Druck berechnet sich am umgeworfenen Leuchtturm zu mindestens 1920 kg pro qm, die Geschwindigkeit der Wolke auf mindestens 131 m in der Sekunde bei 8 km Entfernung vom Krater; anderseits soll sie nicht größer als 150 m in der Sekunde gewesen sein. Die hohe Temperatur der Wolke und der in alle Räume eindringenden heißen Luft an sich hat gleichwohl allein nicht hingereicht, die Feuersbrunst von St. Pierre zu bewirken; sie entstand durch die Bedeckung und Durchmengung brennbaren Materials mit den heißen Aschen, während die von der Asche nicht bedeckten brennbaren Gegenstände nur oberflächlich verkohlt oder angesengt worden sind.

So mancherlei geschmolzene, gefrittete oder sonst durch hohe Hitze veränderte Gegenstände, die aus den Ruinen von St. Pierre in die Sammlungen gewandert sein mögen, zeigen demnach nicht den Wirkungsgrad der heißen Wolke, sondern den einer gewöhnlichen Feuersbrunst. Die Temperatur der ersteren läßt sich nicht genau feststellen; auch wenn sie stellenweise beträchtlich höher gewesen sein sollte als die zur Entflammung des Holzes nötige (ca. 450°), so war doch ihre Einwirkung eine zu kurze. Sie war selbstverständlich nahe den Grenzen des verwüsteten Gebietes geringer als zu St. Pierre selbst und allgemein unter 450°. Die Zahl der Opfer der Katastrophe vom 8. Mai wird auf 28—29 000, derjenigen vom 30. August (Morne-Rouge) auf ungefähr 1000 geschätzt. Die Haupttodesursache war in der Regel eine Verbrennung der Atmungswege durch die heiße Luft und Aschen, weiterhin auch äußerliche Verbrennungen. Mit Bestimmtheit läßt sich nur versichern, daß zwei in der Stadt weilende Personen den Einbruch der heißen Wolke überlebt haben; alle übrigen Einwohner sind sofort oder unmittelbar darauf zu Grunde gegangen. Bei der Katastrophe wurde St. Pierre fast ganz ausschließlich mit einer verhältnismäßig geringen Schicht von Aschen überschüttet, nicht aber, wie man wohl behauptet hat, gewissermaßen mit vulkanischen Blöcken bombardiert.

Von weiteren Eruptionen werden noch ausführlich besprochen solche am 20. und 26. Mai, am 6. Juni, 9. Juli und die am 30. August, welcher Morne-Rouge zum Opfer fiel; die heiße Wolke

nahm damals einen mehr südwestlich gerichteten Weg, die vernichtende Wirkung war eine etwas geringere als die der Wolke vom 8. Mai.

In einem besonderen Abschnitt faßt Lacroix seine „Théorie des nuées ardentes“ zusammen. „Eine heiße Wolke besteht aus einer Emulsion von festen Stoffen in einem Gemisch von Wasserdampf und heißen Gasen. Form und Umfang, welche sie im Moment des Hervorbruches aus dem Risse im Dom zeigt, beweisen, daß sie sich unter diesem im Zustande enormen Druckes befand, denn wenige Sekunden später nimmt sie eine mehrere tausendmal größeres Volumen als im Moment ihres Ausbruchs an. Manchmal gehen der heißen Wolke zahlreiche große Felsblöcke voraus, die eine größere Geschwindigkeit als sie besitzen . . . An der Basis der Wolke befindet sich eine Zone höherer Temperatur, in welcher feste Massen — Blöcke von allen Dimensionen, kleinere Trümmer und feine Asche — vorherrschen; alle festen Teile und Teilchen, welche sie zusammensetzen, strahlen Wärme aus und müssen von einer Atmosphäre von Gas und Dämpfen umgeben sein, die, anfänglich hochgradig komprimiert, sich weiterhin rasch ausdehnen; das ist jene Atmosphäre, die das Ganze in einem Zustand der Beweglichkeit erhält, der ihm erlaubt über die Abhänge fast nach Art einer Flüssigkeit herabzurollen, indem sie die festen Partikel an der gegenseitigen Berührung hindert. Über dieser unteren Zone der Wolke folgen Zonen, in welchen die Menge und die Größe der festen Bestandteile mehr und mehr abnehmen.“ Verf. erörtert ausführlich die Notwendigkeit, sowohl eine Explosion wie das Zutun der Schwerkraft als Ursachen für die Entstehung und Fortbewegung der Wolken anzunehmen. Unter Bezugnahme auf eine ältere Mitteilung Fouqués hält er es für sehr wahrscheinlich, daß die nuées ardentes nicht auf Martinique zum ersten Male beobachtet worden sind, sondern daß sie auch bei den Ausbrüchen von San Jorge, einer kleinen Açoreninsel, in den Jahren 1580 und 1808 eine Rolle spielten. Auch die große Felslawine des Bandai-San (1888), und gewisse Vorgänge am Semeru (1885) und am Papandaïan (1772) auf Java werden in Erinnerung gebracht und eine Ähnlichkeit derselben mit dem Hervorbrechen der heißen Wolken von Martinique nicht für unmöglich gehalten.

Ein folgender Abschnitt bespricht die Natur und Lagerung der festeren Auswurfsprodukte — unter denen sich im Beginn der Eruptionsperiode enorme Massen von Fragmenten des vulkanischen Untergrundes, zum geringen Teile, im Gegensatz zu St. Vincent, auch solche des tieferen Grundgebirges befanden —, und die sekundären Erscheinungen, wie Fumarolen und deren Neubildungen, die über den glutheißen Anhäufungen zu beobachten waren. Fumarolen von höherer Temperatur als 500° bildeten Absätze, die auf Grund der Analyse und mikroskopischer Unter-

suchung aus viel Thenardit, aus Aphthithalit [$SO_4(K, Na)_2$], Glauberit, wasserfreiem Magnesiasulfat, Alumian [$S_2O_9Al_2$] und nur 1,4 % NaCl bestanden haben dürften; Schwefelsäure waltet weit über Cl vor, dazu ist viel Natrium vorhanden, was nach Verf., der an ein Experiment FOUQUÉs erinnert, auf eine Wechselwirkung von NaCl und $CaSO_4$ unter Anwesenheit von Wasserdampf bei hoher Temperatur zurückzuführen ist. Bei einer Temperatur von annähernd 400° beobachtete man Sublimationen von Salmiak; auch glaubte Verf. Realgar zu erkennen. Eine Analyse der Gase gibt u. a. 5,46 % Methan, 8,12 % Wasserstoff und 1,6 % CO an, was mit der reichlichen Anwesenheit von Holzresten in den heißen Aufschüttungen erklärt wird, und einen Argongehalt von 0,71 %; dieser ist höher als derjenige, welcher der in dem Gasgemisch enthaltenen Luftmenge entsprechen würde. Bemerkenswert ist, daß sich über verkohlten Holzresten kristalline Krusten und Kristalle von Schwefel gebildet hatten, nach LACROIX die Folge einer Reduktion löslicher Sulfate. Von den übrigen sekundären Phänomenen seien nur die eigentümlichen Eruptionen erwähnt, welche sich in den heißen Auswurfsmassen sogar unter Bildung sehr hübscher 1—3 m hoher Krater ereigneten, wenn das Wasser eines Rinnsaales seitwärts in sie einsickerte. Ähnliche Erscheinungen waren auch auf St. Vincent zu beobachten.

Von den elektrischen Erscheinungen, welche besonders die vertikal gerichteten Eruptionen begleiteten, sind die von den englischen und amerikanischen Beobachtern beschriebenen Sternblitze zu erwähnen. Die geraden oder krummen Lichtlinien endigten zuweilen in Feuerkugeln, die sich wiederum in strahlende Sterne, ähnlich den Sternen von Racketen, verwandeln konnten (scintillating stars, coruscating lightnings, étoiles scintillantes). Trotz ihrer überwältigenden Großartigkeit und Heftigkeit haben die elektrischen Entladungen doch kaum irgend welchen Schaden angerichtet, Blitzspuren sind nicht nachweisbar gewesen. Die Frage, ob die erste große Glutwolke vom 8. Mai, wie alsbald behauptet wurde, eine in den Vereinigten Staaten, in Frankreich, in Griechenland und zu Zi-Ka-Wei (China) bemerkte, fast zu derselben Minute wie die Eruption eingetretene, magnetische Störung verursacht habe, läßt LACROIX unentschieden. Auf Martinique selbst ist eine solche nicht beobachtet worden; auch gelang es späterhin dem Verf. nicht, eine ähnliche Wahrnehmung zu machen, wie HEILPRIN, der am 31. Mai am Kraterrand eine Ablenkung der Magnetnadel um 30—40° bemerkt haben will. Von höchstem Interesse ist die Tatsache, daß die großen Explosionen nicht unbeträchtliche momentane Schwankungen des Barometers verursacht haben: am 8. Mai betrug ihre Amplitude noch in Fort de France, 25 km südlich vom Vulkan, 4 mm, am 30. August 3,6 mm, zu Roseau auf Dominica 41 km am Mont Pelé 0,5, bezw. 1,3 mm. Nach VERBECK waren die gelegentlich

der Krakatau-Eruption beobachteten Luftdruckschwankungen allerdings noch bedeutend größer: in nächster Nähe des Vulkans hat damals der Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Barometerstand 50 mm, in 160 km Entfernung 12 mm, in 870 km Entfernung noch 8 mm betragen! Eine Erscheinung, die z. B. auch von den Ausbrüchen des Cotopaxi, des Tarawera und des Krakatau berichtet wird, war auch gelegentlich der großen Maieruptionen auf Martinique und St. Vincent zu bemerken, daß nämlich der Lärm der Eruptionen sogar auf die Entfernung von Hunderten von Kilometern deutlicher wahrnehmbar war, als auf den Inseln selbst. Von den großen Explosionen des Mont Pelé hat man in Fort de France höchstens ein schwaches Donnern vernommen, das möglicherweise von vulkanischen Gewittern herrührte: dagegen waren am 8. und 20. Mai und am 30. August heftige Detonationen, gleich dem Schießen aus großkalibrigen Geschützen, bis nach St. Thomas, 550 km NNW. von Mont Pelé, und südwärts bis nach Venezuela hörbar. Ähnliches hat übrigens schon Humboldt über die Eruption auf St. Vincent im Jahre 1812 mitgeteilt. Bekanntlich hat man bald nach der Eruption vom 8. Mai 1902 über Verfärbungen der Sonne, des Monds, über abnorme Dämmerungserscheinungen usw. berichtet. Auch das eigentümliche, drei Jahre lang nach dem Ausbruch des Krakatau beobachtbare Phänomen des Bishop'schen Rings ist bis ins Jahr 1904 u. a. auf dem Pic de Midi wahrnehmbar gewesen und wird mit der Antillenkatastrophe in Zusammenhang gebracht.

Die Gesteine der Mont Pelé-Eruptionen sind Hypersthenandesite, deren chemische Zusammensetzung nicht, deren Struktur und deren mineralogische Zusammensetzung indessen beträchtlich während der Eruptionsperiode gewechselt haben. Bezüglich letzterer ist zu erwähnen, daß sie teilweise quarzführend sind und daß die Mont Pelé-Eruption scheinbar der erste beobachtete vulkanische Ausbruch ist, welcher quarzführende Gesteine förderte. Die Andesite bestehen aus Plagioklas (hauptsächlich mit 45—52 % An), Hypersthen ($FeO + MnO) + Fe_2O_3 : (MgO + CaO) = 1{,}08 : 1{,}07$ nach Arsandaux) und Titanomagnetit, untergeordnet auch aus Augit, Olivin, Titaneisen, Apatit und meist mikroskopischer brauner bis braungrüner Hornblende (SiO_2 44,25, TiO_2 1,74, Al_2O_3 12,80, Fe_2O_3 6,90, FeO 5,85, MgO 13,60, CaO 11,00, Na_2O 1,42, K_2O 0,49, H_2O 1,38, Summa 99,38 nach Pisani). Eine molekulare Umlagerung der Hornblendesubstanz führt ganz allgemein zu komplizierten Gemengen an Titanomagnetit, Feldspäten, Pyroxen und Olivin, verschieden von der bekannten Resorption des Minerales, welche Augit und Magnetit liefert. Der Olivin zeigt gewöhnlich eine Umrandung mit Hypersthenmikrolithen. Gewisse Gesteinsabarten enthalten Quarz oder Tridymit. Von Strukturvarietäten sind zu unterscheiden die mit glasiger (bimssteinartiger oder obsidian-

artiger) und die mit hypokristalliner Grundmasse. Letztere enthält manchmal viel Tridymit, teilweise aber auch reichlichen Quarz; die Individuen des letzteren werden höchstens 0,04 mm groß und zeigen manchmal $(10\bar{1}1)$ und $(01\bar{1}1)$. Lacroix bemerkt, daß die Feldspatmikrolithen Flüssigkeitseinschlüsse mit Libellen zeigen, während der zu allerletzt gebildete Quarz keine solchen enthält. Die quarzführenden Andesite entstammten dem Innern des Doms und der Nadel, solange letztere sich sehr langsam hob, bildeten sich also in dieser nur zu einer bestimmten Zeitperiode; sie stellen das Ergebnis der langsamsten Erstarrung dar, und der Quarz bildete sich extratellurisch, wie Lacroix annimmt und begründet, in solchen Partieen des bereits nach der Oberfläche geförderten Magmas, welche am längsten mit hochgespanntem Wasserdampf durchtränkt waren. Verf. erinnert daran, daß der Mont Pelé keinen ständigen Krater besaß, sondern dass die in der Lavakuppel des Doms enthaltenen Gase diejenige Spannung erreichten, welche zum Hervorbruch der nuées ardentes führte. Der Quarz der Andesite, so schließt Lacroix, ist kein Produkt des trockenen Schmelzflusses, sondern er bildet sich in dem Gesteine durch eine Art hydrothermaler Einwirkung bei verhältnismäßig niederer Temperatur, ist also seiner Entstehung nach ganz verschieden von den sonstigen Einsprenglingen und den Mikrolithen des Gesteins. Der Tridymit hingegen entsteht bei einer sehr andauernden Durchgasung des schon verfestigten, nicht des erstarrenden Gesteins bei hoher Temperatur.

Nach einer ausführlichen Besprechung der Formen der festen Auswürflinge folgt eine Zusammenstellung von zehn hauptsächlich durch Pisani angefertigten Analysen, die Berechnung der Molekularverhältnisse und der möglichen mineralogischen Zusammensetzung (composition minéralogique virtuelle = standard mineral composition der Amerikaner); die Produkte der letzten Eruption gehören demnach zum Typus Bandose.

An Einschlüssen kommen in den Andesiten des Mont Pelé fast ausschliesslich dem Muttergestein verwandte (homoeogene) vor, im Gegensatz zur Soufrière auf St. Vincent, deren Produkte auffällig viel enallogene Trümmer, z. B. Sandsteine usw. enthalten. Lacroix nimmt Gelegenheit die in den vulkanischen Gesteinen auftretenden Einschlüsse vom Gesichtspunkt ihrer Entstehung aus folgendermassen zu systematisieren.

Aus demselben Magma wie das umschließende Gestein gebildet. **Homoeogen.**	Unter denselben Bedingungen wie dieses entstanden, gleiche Struktur zeigend.	**Synmorphe**
	Als Schollen in dem umschließenden Gestein verfestigt, ähnliche aber nicht gleiche Struktur wie dieses zeigend.	**Plesiomorphe**

Aus demselben Magma wie das umschließende Gestein gebildet. **Homoeogen.**	Unter abweichenden Bedingungen entstanden, abweichende Struktur zeigend (Einschluß von körniger Struktur in mikrolithischem Gestein)	**Allomorphe**
Bruchstücke von Gesteinen anderer Herkunft **Enallogene.**		
In der Tiefe aus gasförmigen Bestandteilen oder durch sonstige wandernde Bestandteile gebildet. **Pneumatogene**[1].		
Durch Einwirkung des Magmas oder seiner flüchtigen oder sonst beweglichen Elemente auf einen Einschluß entstanden. **Polygene.**	Durch Endomorphismus eines Teiles des Magmas entstanden, am ursprünglichen Bildungsorte oder verlagert.	**Endopolygene**
	Durch Exomorphismus irgend eines Einschlusses entstanden	**Exopolygene**

Es folgt eine Einzelbeschreibung des gesammelten Materials von Einschlüssen, welche eine Ergänzung zu des Verf. früherem Werke „Les enclaves des roches volcaniques" bildet. Es sind vor allem noritähnliche und cordieritisierte Gesteine von Interesse. Letztere erweisen sich stets reich an Quarz; die Magnesiasilikate sind mehr oder weniger verschwunden, ihre Form oft noch erkennbar, sie selbst in ein Gemenge von Cordierit, Hypersthen, Magnetit und mitunter etwas Quarz umgewandelt. Auch die Feldspäte sind zuweilen in Cordierit übergeführt. Bei der Cordieritisierung nimmt der Tonerdegehalt, welcher in der „virtuellen" mineralogischen Zusammensetzung nicht an Feldspäte gebunden gedacht werden kann, nicht unerheblich zu, was mit einer Abnahme des Kalk- und Natrongehalts zusammenhängt. Die Entstehungsbedingungen dieser Cordieritgesteine sind nach Verf. dieselben, wie die der quarzführenden Andesite. Auf die weitere Beschreibung der älteren vulkanischen Gesteine der Insel (Andesite, Dacite, Basalte, Quarzbasalte), die durch eine große Anzahl von Analysen vervollständigt wird, kann hier ebensowenig ausführlicher eingegangen werden, wie auf die petrographische Charakteristik der übrigen Antillen, über die K. Sapper eine Zusammenstellung im N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. **2.** 38 veröffentlicht hat. Das von letzterem gesammelte Material und die zugehörigen Dünnschliffe des Referenten bilden einen Teil der Unterlage für Lacroix' Mitteilungen. Eine ziemlich ausführ-

[1] „Formées en profondeur par les éléments volatils ou transportables du magma;" z. B. Leucitführender Sanidinit in basischem Leucotephrit.

liche Besprechung erfahren vor allem auch die Gesteine von St. Vincent und die Produkte der Soufrière, die durch das reichliche Vorkommen von fremdartigen Einschlüssen ausgezeichnet sind. Auch über die Gesteine von St. Vincent wird eine Anzahl Analysen mitgeteilt.

Der dritte Teil: „Die Produkte des Brandes von St. Pierre" erörtert die Einwirkungen der Hitze auf die Leichen, auf Holz, Gewebe, Papier, Nahrungsmittel usw., auf Metalle (z. B. Neubildung von Cuprit, Chalkotrichit), Kalkstein, Glas (Reduktionen der Metallsilikate, Kristallisation von Wollastonit bei ziemlich niedriger Temperatur und von einer doppelbrechenden Substanz $3\,SiO_2 . (CaO, Na_2O)$), Fayence, Porzellan und vor allem auf die aus Andesit bestehenden Bausteine. Diese wurden stellenweise erweicht, verloren ihre Form oder floßen sogar wie richtige Lavaströme im geschmolzenen Zustande über Mauern und Abhänge herab. Unter den Neubildungen, welche sich bei der Wiedererstarrung solcher geschmolzener Massen vollzogen, sei besonders die Entstehung von Fayalit bei der Berührung eines erweichten Andesits mit metallischem Eisen erwähnt; geschmolzener Andesit ergab in Berührung mit Mörtel und Eisen eine babingtonitähnliche Neubildung, mit Glas und Mörtel eine solche, die als Wollastonit, Mellilith und Aegirin bezeichnet wird, mit Zink, Zinkit, Willemit, blauen Automolit, grünen Kreittonit und vielleicht Franklinit —, letztere Spinellbildungen können mit gewissem Rechte der von Stelzner und Schulze nachgewiesenen Bildung von Zinkspinell in Zinkmuffeln an die Seite gestellt werden. Andere Tonerdespinelle sind als Neubildungen zu St. Pierre nicht beobachtet worden. Bei all den erwähnten Reaktionen war die Temperatur teilweise geringer als 1200°, selten betrug sie bis 1600°.

Auch ein ausführlicheres Referat kann dem reichen Inhalt des umfangreichen Werkes nicht gerecht werden; Lacroix' Buch enthält eine sehr große Fülle von Beobachtungen und, trotzdem es fast nur solche und verhältnismäßig wenig theoretische Betrachtungen bringt, ist es reich an Anregungen, die eben in dem einzigartigen Studienobjekt selbst gegeben sind, dessen Beobachter zu sein der Verf. das beneidenswerte Glück hatte.

Das Werk ist so ausgiebig mit photographischen Abbildungen ausgestattet, daß sich der Leser unwillkürlich in den immerhin engen Schauplatz der Katastrophe hineinlebt; das Fehlen genauerer Kartenbeilagen, das jedenfalls in der Mangelhaftigkeit der Unterlagen seine Entschuldigung findet, kann aus diesem Grunde leichter verschmerzt werden. Ganz besonders sei auf die prächtigen großen Photographien der Ausbruchswolken und vor allem der 349 m hohen Felsnadel hingewiesen, die auch den Leser den überwältigenden Eindruck nachfühlen lassen, den diese vergänglichen Erscheinungen auf alle Beschauer gemacht haben. **Bergeat.**

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brezina, Aristides: Zur Bildung eutropischer Gemenge.
Korrespondenzblatt Akad. Wien. **1905.** Sitzung vom 19. Oktober. 2 p.

Browning, Philipp E.: Index to the litterature of Gallium 1874—1903.
Smithsonian miscellaneous collections. **46. 1904.** No. 1543. 12 p.

Browning, Philipp E.: Index to the litterature of Germanium 1886—1903.
Smithsonian miscellaneous collections. **46. 1904.** No. 1544. 8 p.

Day, Arthur L. und **Allen**, E. T.: Der Isomorphismus und die thermischen Eigenschaften der Feldspathe.
Zeitschr. f. physikal. Chemie. **54. 1905.** p. 1—54. Mit 7 Tafeln und 23 Figuren im Text.

Ficker, Gustav: Grundlinien der Mineralogie und Geologie für die fünfte Klasse der österreichischen Gymnasien.
Wien **1905.** 113 p. Mit 1 farbigen Tafel und 136 Figuren im Text.

Ficker, Gustav: Leitfaden der Mineralogie für die dritte Klasse der (österreichischen) Gymnasien.
Wien **1905.** 2. Aufl. 67 p. Mit 3 farbigen Tafeln und 99 Textfiguren.

Hoff, J. H. van't und **Blasdale**, W. C.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLV. Das Auftreten von Tinkal und oktaedrischem Borax.
Sitzungsber. Berlin. Akad. 21. Dez. **1905.** p. 1086—1090.

Hollmann, R.: Über die Spaltung wasserhaltiger Mischkristalle III.
Zeitschr. f. physikal. Chemie. **54. 1905.** p. 98—110. Mit 8 Textfiguren.

Sahmen, R.: Über die Mischkristalle von Mangansulfat und Zinksulfat zwischen 0^{0} und 39^{0}.
Zeitschr. f. physikal. Chemie. **54. 1905.** p. 111—120. Mit 13 Textfiguren.

Sommerfeldt, E.: Die mikroskopische Achsenwinkelbestimmung bei sehr kleinen Kristallpräparaten.
Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. **22. 1905.** p. 356—362. Mit 4 Textfiguren.

Stücker, Norbert: Über den Einfluß der Substanzmenge auf die Wahrscheinlichkeit des Kristallisierens unterkühlter Flüssigkeiten.
Korrespondenzblatt Akad. Wien. **1905.** Sitzung vom 9. November. 2 p.

Petrographie. Lagerstätten.

Aron, M.: L'exploitation du pétrole en Roumanie.
Paris **1905.** 88 p. Mit 1 Tafel.

Bergeat, Alfred: Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von Alfred Wilhelm Stelzner hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet.
2. Hälfte. 1. Abteilung. Leipzig bei Arthur Felix. **1905.** p. 471—812. Mit 2 Karten und 64 Textfiguren.

Hise, Charles Richard van: A treatise on metamorphism.
Monographs of the U. S. Geol. Survey. **47. 1904.** 1286 p. 4°. Mit 13 Tafeln u. 32 Textfiguren.

Lévat, D.: L'industrie aurifère. Recherches, exploitation, traitement etc.
Paris **1905.** 920 p. Mit Tafeln und 253 Textfiguren.

Loewinson-Lessing, F.: Petrographische Untersuchungen im zentralen Kaukasus.
Verh. d. Russ.-kais. min. Ges. St. Petersburg. (2.) **42.** 2. Lief. 237—280. Mit 1 Karte u. 4 Taf.

Maitland, A. G.: Further report on the geological features and mineral resources of the Pilbara goldfield.
Bulletin Western Australia geol. Survey. Perth **1905.** 127 p. Mit 3 geol. Karten, 4 Taf. u. 13 Fig.

Mc Connell, R. G.: Report on the Klondike gold fields.
Geol. survey of Canada, Annual report. Part. B. **14. 1905.** 71 p. Mit 6 Tafeln.

Mc Connell, R. G.: Recent mineral discoveries on Windy Arm, Tagish lake, Yukon.
Geological survey of Canada. **1905.** 12 p.

Meister, A.: Über den Pikrit aus dem Bezirk von Jennisseisk.
Verh. d. Russ.-kais. min. Ges. St. Petersburg. (2.) **42.** 2. Lief. 281—314. Mit 2 Taf. Russisch.

Merle, A.: Les gîtes minéraux et metallifères et les eaux minérales du département du Doubs.
Besançon **1905.** 225 p. Mit Textfiguren.

Pflücker, Luis: Informe sobre los Yacimientos Auriferos de Sandia.
Bol. del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú No. 26. **1905.** 40 p. Mit 1 Karte und 5 Tafeln.

Pohl, Osk.: Basaltische Ergußgesteine vom Tepler Hochlande.
Arch. f. d. naturw. Landesdurchforschung v. Böhmen. **13.** **1905.** 73 p. Mit 1 Blatt Erklärungen.

Roux, C.: Contribution à l'étude des porphyres microgranulitiques des Monts Tararais et Lyonnais et du plateau central en géneral.
Lyon **1905.** 57 p. Mit 1 Tabelle, 2 geologischen Karten und 2 Tafeln.

Sundell, J. G.: On the cancrinite-syenite from Kuolajärvi and a related dike rock.
Bull. comm. géol. de Finlande No. 16. Helsingfors **1905.** 20 p. Mit 1 Tafel.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Benndorf, Hans: Über die Art der Fortpflanzung der Erdbebenwellen im Erdinnern.
Korrespondenzblatt Akad. Wien. **1905.** Sitzung vom 19. Oktober. 3 p.

Forel, F. A., **Pasquier**, L. du, **Richter**, L. etc.: Les variations périodiques des glaciers. Rapport 10. 1904.
Arch. d. sc. phys. et nat. Genève. **1905.** 36 p.

Kormos, T.: Über den Ursprung der Thermenfauna von Püspökfürdö.
Földtani Közlöny **35.** Heft 8 u. 9. **1905.** Mit 1 Tafel.

Marr, J. E.: Introduction to geology.
Cambridge **1905.** VIII u. 229 p. Mit 3 Taf. und 29 Textfig.

Miers, H. A.: Adress to the geological section.
British Association for the advancement of science. South Africa **1905.** 17 p.

Saß, C.: Die Schwankungen des Grundwassers in Mecklenburg. II.
Mitteil. aus der großherzogl. mecklenb. geol. Landesanst. **17.** **1905.**

Schmidt, A.: Über die Radioaktivität einiger Quellen des Taunus.
Wiesbaden **1905.** 20 p. 4°.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ammon, Ludw. v.: Zur Geologie von Togo und vom Nigerlande.
Mitteil. d. geogr. Ges. München **1905.** p. 393—474. Mit 1 Karte und Abbildungen.

Böse, Emilio: Reseña acerca de la geología de Chiapas y Tabasco. (Beschreibung der Gesteine von Ezequiel Ordóñez.)
Boletin del instituto geológico de Mexico. No. 20. **1905.** 116 p. Mit 9 Karten u. Taf. u. 10 Textfig.

Di-Stefano, G.: Sull' Eocene di Chiaromonte-Gulfi in provincia di Siracusa.
Atti R. Accad. d. Lincei. Rendic. 19. Nov. **1905.** **14.** 528—530.

Dubois, Eug.: L'âge de l'argile de Tégelen et les espèces de cervidés qu'elle contient.
Arch. Mus. Teyler. (2.) **9.** 4 partie. **1905.** 603—615. Mit 1 Taf.

Elliot, W. S.: Die untergegangene Lemuria.
Autorisierte Übersetzung von A. v. Ulrich. Leipzig **1905.** 62 p. Mit 2 Karten.

Geinitz, E.: Brunnenbohrungen in Mecklenburg.
Mitteil. aus der großherzogl. mecklenb. geol. Landesanst. **17. 1905.** Mit 2 Tafeln.

Horusitzky, H.: Vorläufiger Bericht über den diluvialen Sumpflöß der Ungarischen großen Alföld.
Földtani Közlöny **35.** Heft 8 u. 9. **1905.** Mit 1 Tafel.

Launay, L. de: La formation charbonneuse supracrétacée des Balkans. Avec annexes paléontologiques par H. Douvillé et R. Zeiller.
Annales des mines. Paris **1905.** 83 p. Mit Figuren im Text.

Paläontologie.

Cossmann, M. et **Pissarro**, G.: Faune eocénique du Cotentin (Mollusques). 2. Bd. (Pélécypodes; Brachiopodes; supplément.) Fasc. 3. Paris **1905.**

Gilmore, C. W.: The mounted skeleton of *Triceratops prorsus.*
Proc. Nat. Mus. Washington. **1905.** 3 p. Mit 1 Tafel.

Nopcsa, F.: Remarks on the supposed clavicle of the sauropodous dinosaurs *Diplodocus.*
Proc. zool. soc. London **1905.** 6 p. Mit 4 Textfiguren.

Osborn, H. F.: Exploration and researches of the departement of vertebrate paleontology, American museum of Natural History; 1897—1903.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist., New York **1904.** 19 p.

Palibin, J. W.: Notiz über die Pflanzenreste, die in den aralo-kaspischen Ablagerungen der unteren Wolga gefunden sind.
Materialien zur Geologie Rußlands. **22.** Lief. 2. **1905.** 371—415.

Scharff, R. F.: On the former occurrence of the african wild cat. (*Felis ocreata* Gmel.) in Ireland.
Proc. R. Irish Acad. **26.** No. 1. November 1905. 12 p. Mit 1 Tafel.

Sinzow, J.: Über einige evolute Ammonitenformen aus dem oberen Neokom Rußlands.
Materialien zur Geologie Rußlands. **22.** Lief. 2. **1905.** 291—348. Mit 12 Taf. Russisch.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Weitere Mitteilungen über den Jadeit von Ober-Birma.

Mit 3 Textfiguren.

Von **Max Bauer** in Marburg in Hessen.

Herr Dr. August Tobler in Basel hatte die Liebenswürdigkeit, mir eine Reihe von Jadeitstücken aus Birma zur Verfügung zu stellen, die er selbst dort im Jahre 1904 zu erwerben Gelegenheit hatte. Diese Stufen, sowie einige andere, die mir im Laufe der letzten Jahre von verschiedenen Seiten sonst zugegangen sind, boten für die Kenntnis des birmanischen Jadeits ein viel reicheres Material, als das, was mir früher vorlag und auf Grund dessen ich seinerzeit über dieses Gestein berichtete[1]. Wenn auch durch die folgenden Mitteilungen unsere Kenntnisse von dem Jadeit nicht wesentlich weitergebracht werden, so ist das neue Material doch geeignet, einige Punkte besser als es bisher möglich war, aufzuklären.

Fr. Noetling war (a. a. O.) auf Grund seiner Untersuchung der Jadeitlagerstätte von Tammaw an Ort und Stelle zu der Ansicht gelangt, daß der Jadeit und der ihn begleitende, respektive überlagernde Serpentin wohl eruptiver Entstehung und daß beide Gesteine auf derselben Spalte emporgedrungen seien und die umgebenden Tertiärschichten durchbrochen haben. Mich selbst führten die von Noetling beschriebenen Erscheinungen zu der Annahme, daß wir es mit einer Klippe kristallinischer Schiefer zu tun haben, die von den ringsum weitverbreiteten Miocänschichten mantelartig umlagert werden.

Die letztere Anschauung ist inzwischen durch anderweitige Beobachtungen gestützt worden, allerdings nicht durch solche an dem Jadeit von Birma, sondern an dem von sonstigen Fundorten, so daß es scheint, als wäre der Jadeit überall eine Einlagerung in den kristallinischen Schiefer. Von dem Jadeit von „Tibet“ habe ich nachgewiesen, daß er mit Chloritschiefer verwachsen vorkommt[2].

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. I. 18; vergl. auch Fr. Noetling ibid. 7, Über das Vorkommen des Jadeits in Ober-Birma.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. 1897. I. 258.

Frl. L. Hezner[1] bringt den Jadeit auf Grund ihrer Untersuchungen an Material aus den Schweizer Pfahlbauten seiner Struktur nach in die nächste Beziehung zum Eklogit, der ein charakteristisches Gestein der kristallinischen Schiefer ist[2]. Dies ist um so beachtenswerter, als u. a. Emil Cohen[3] schon früher ein Zusammenvorkommen von Jadeit mit Eklogit aus Südafrika beschrieben hat. Nicht zu vergessen ist auch das neuerer Zeit mehrfach beobachtete Vorkommen von jadeitartigem Material (Jadeit, Chloromelanit etc.) in den kristallinischen Schiefern der piemontesischen Alpen und zwar zum Teil ebenfalls in Verbindung mit Eklogit[4].

Von besonderem Interesse ist daher, daß einige der von Herrn Tobler aus Birma mitgebrachten Stücke von Tammaw eine ausgezeichnete schiefrige Beschaffenheit zeigen und dadurch ebenfalls auf eine Zugehörigkeit des dortigen Jadeits zu den kristallinischen Schiefern hinweisen. Namentlich ist eine große Platte mit einer ausgedehnten polierten Fläche quer zu der Schieferung in dieser Hinsicht lehrreich. Diese Fläche ist ca. 15 cm breit (senkrecht zur Schieferung) und nicht ganz doppelt so lang (parallel mit der Schieferung). Sie zerfällt in mehrere ziemlich regelmäßig eben- und parallelflächig voneinander abgegrenzte Lagen, die scharf gegeneinander absetzen. Zuoberst und zuunterst bildet eine grünlichgraue Schicht die Grenze; sie besitzt, soweit sie an dem Stück noch vorhanden ist, eine Dicke bis zu einem Zentimeter. Den Raum zwischen diesen beiden Grenzlagen nimmt eine ungefähr 13 cm breite Masse weißen Jadeits ein, der in allem die gewöhnliche Beschaffenheit des farblosen Jadeits von Tammaw zeigt. Darin bemerkt man in der Entfernung von ca. 1½ bis 2 cm und wieder von 8 cm (also im ganzen von 9½ bis 10 cm) von der einen der beiden parallelen Grenzflächen zwei dünne Lagen smaragdgrünen Jadeits eingeschaltet, die sich in derselben Richtung wie diese Grenzflächen von einem bis zum anderen Ende des Stücks ununterbrochen hinziehen, stellenweise und z. T. ziemlich plötzlich zu etwas größerer Dicke anschwellend und dahinter ebenso rasch wieder zu der gewöhnlichen Dicke von einigen

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. 1905. p. 133 ff.

[2] Auch Fr. Berwerth hat sich in der letzten Zeit in ähnlicher Weise geäußert (Tschermak's Min. u. petr. Mitteilungen **24**. 1905. p. 237 ff.). Er sagt: daß die Jadeite aus dem metamorphen Schichtgebirge stammen, war schon aus ihrer eigentümlichen granoblastischen Struktur und einigen anderen mineralogischen Merkmalen abzuleiten.

[3] N. Jahrb. f. Min. etc. 1879. p. 866; 1884. I. p. 71.

[4] Vergl. die Mitteilungen von S. Franchi, Boll. com. geol. ital. 1900. No. 2 p. 119; G. Piolti, Atti R. Accad. Torino **34**. 1899; **37**. 1902; S. Franchi, V. Novarese e A. Stella. Boll. soc. geol. ital. **22**. 1903. p. 130; L. Colomba, Rivista di min. e crist. ital. **30**. 1903. Zambonini, Rendic. R. Accad. d. Lincei **10**. 1901. p. 240 und andere.

Millimetern zusammenschrumpfend, an anderen Stellen dagegen ganz allmählich sich fast vollständig auskeilend, ohne aber an irgend einer Stelle ganz zu verschwinden. Einige kleine linsenförmige Partien weißen Jadeits sind der unteren grünlichgrauen Grenzschicht konkordant mit den Schieferungsflächen eingelagert.

Die graugrüne Grenzschicht weicht, wie in der Farbe, so auch in der ganzen Beschaffenheit von dem weißen und grünen Jadeit ab. Sie ist auch in sich deutlich schiefrig und es lassen sich mit dem Messer und auch schon mit dem Fingernagel kleine dünne Plättchen abspalten. Mit bloßem Auge erkennt man, daß diese aus feinen Fäserchen bestehen, die in der Hauptsache untereinander und mit der Schieferungsfläche parallel liegen.

U. d. M. erweist sich die Masse als ein Aggregat von verhältnismäßig dicken, seitlich ziemlich, an den Enden wenig regelmäßig begrenzten Prismen, bis $\frac{1}{2}$ mm lang und bis $\frac{1}{4}$ mm dick, von ganz licht grünlichgrauer Farbe, die bei geringerer Dicke des Schliffs ganz verschwindet. Die Prismen sind in ihrer Mehrzahl nahezu parallel gelagert, nur wenige liegen quer zu den übrigen. In dem Gemenge sieht man auch einzelne größere unregelmäßig begrenzte Individuen, die aber nach ihrem ganzen Verhalten offenbar derselben Substanz angehören. In der Längsrichtung sind deutliche parallele Spaltungsrisse zu beobachten, zu denen unter einem kleinen Winkel, der nach meinen Beobachtungen 15^0 niemals überschritt, Auslöschung stattfindet. Zwei Systeme von Spaltungsrissen auf Querschnitten schneiden sich, wie an einzelnen wenigen Fällen wahrgenommen werden konnte, unter ca. 120^0. Das spezifische Gewicht eines kleinen Splitterchens ergab sich im Methylenjodid = 3,001. Es ist also zweifellos ein Amphibol, der hier vorliegt. Als Seltenheit bemerkt man Zwillinge nach der Basis. In den Präparaten, die alle nach der Schieferungsfläche orientiert sind — in anderen Richtungen war kein Schliff möglich —, zeigen die Prismen fast durchweg niedere Polarisationsfarben, die nur bei wenigen bis zum Grün der dritten Ordnung gehen. Die Substanz schmilzt sehr leicht, wie der Jadeit schon an der Flamme des gewöhnlichen Bunsenbrenners und färbt diese auch etwas gelb, aber weitaus nicht so stark wie der Jadeit, so daß der Natrongehalt dieser Hornblende offenbar wesentlich geringer ist, als der des letzteren. Einzelne Jadeitprismen scheinen übrigens der Hornblende in allerdings geringer Zahl beigemengt zu sein, wenigstens beobachtet man einige sonst von der Hornblende nicht verschiedene Säulchen mit der großen Auslöschungsschiefe der Pyroxene. Für eine vollständige Analyse ist leider das Material etwas zu beschränkt. Die Kenntnis der Zusammensetzung wäre wegen der Beziehung zum Glaukophan von Interesse. Nach dem Verhalten beim Schmelzen sollte man eine dem Jadeit resp. Glaukophan entsprechende Mischung erwarten, womit aber die Auslöschungsschiefe nicht stimmt.

Die Struktur des Jadeits hat sich auch bei den vorliegenden neuen Proben als sehr mannigfaltig und von einem Stück zum andern wechselnd erwiesen, so daß man offenbar darauf verzichten muß, sie für die Beurteilung der Herkunft verarbeiteter Jadeite mit heranzuziehen. Dies könnte höchstens erlaubt sein, wenn man zahlreiche Jadeitobjekte eines Fundes oder wenigstens einer Gegend in Beziehung auf ihre Struktur zu untersuchen imstande ist, keinenfalls aber wenn nur ein oder das andere Stück vorliegt.

Einige wenige Proben sind u. d. M. ausgesprochen stenglig. Die einzelnen Individuen sind mehrere Millimeter lang, so daß sie schon bei geringer Vergrößerung das ganze Sehfeld durchziehen und manche bis 2 mm dick. Meist sind jedoch die Dimensionen geringer. Für das bloße Auge ist dann keine Faserigkeit bemerkbar, die Stücke sehen mehr feinkörnig aus. Die Stengel liegen oft auf gewisse Erstreckung nahezu parallel, auf anstoßenden Feldern sind sie wieder unter sich parallel, aber anders als in den anderen. Einzelne Prismen liegen auch, ohne sich an diese Regel zu binden, zwischen den anderen in abweichender Richtung und manchmal sind die Prismen ganz unregelmäßig kreuz und quer gelagert, so daß von einer mehr oder weniger parallelen Anordnung wenig oder nichts mehr zu erkennen ist. Längsschnitte wechseln mit Querschnitten, so daß namentlich in derartigen Präparaten sich die bekannten Eigenschaften des Jadeits besonders leicht und bequem ermitteln lassen.

Häufig sind den Jadeitprismen dünne, spindelförmig zugespitzte Nadeln eingewachsen, die aber erst im polarisierten Licht deutlich durch etwas abweichende Polarisationsfarben hervortreten. Sie liegen meist der Längsrichtung der Prismen parallel, aber vielfach auch in allen möglichen anderen Richtungen. Wegen ihrer geringen Dicke zeigen sie meist keine Auslöschung. In den wenigen Fällen, wo dies doch geschieht, ist eine stets kleine Auslöschungsschiefe zu beobachten, die auf die Zugehörigkeit zum Amphibol hinweist. Sie liegen entweder einzeln oder sie bilden auch zuweilen in radialer Anordnung Gruppen von zentrischer Struktur. Es sind wohl ohne Zweifel primäre Einschlüsse der Jadeitprismen.

In den meisten Stücken tritt die, wie es scheint an allen bisher bekannt gewordenen Jadeitvorkommen, sie seien roh oder verarbeitet, beobachtete Kataklasstruktur mit größerer oder geringerer Deutlichkeit und in mehr oder weniger ausgesprochenem Maße hervor. An einigen der neu zur Beobachtung gelangten Stücke ist dies in ganz besonders hohem Grade, ausgesprochener als an den früher untersuchten, der Fall.

Manchmal bemerkt man nur schwach oder auch stärker gekrümmte Prismen und nicht selten sogar eine mehrmalige Biegung in demselben Individuum. Auf den gebogenen Prismen ist dann stets undulöse Auslöschung zu beobachten. Begleitet wird die

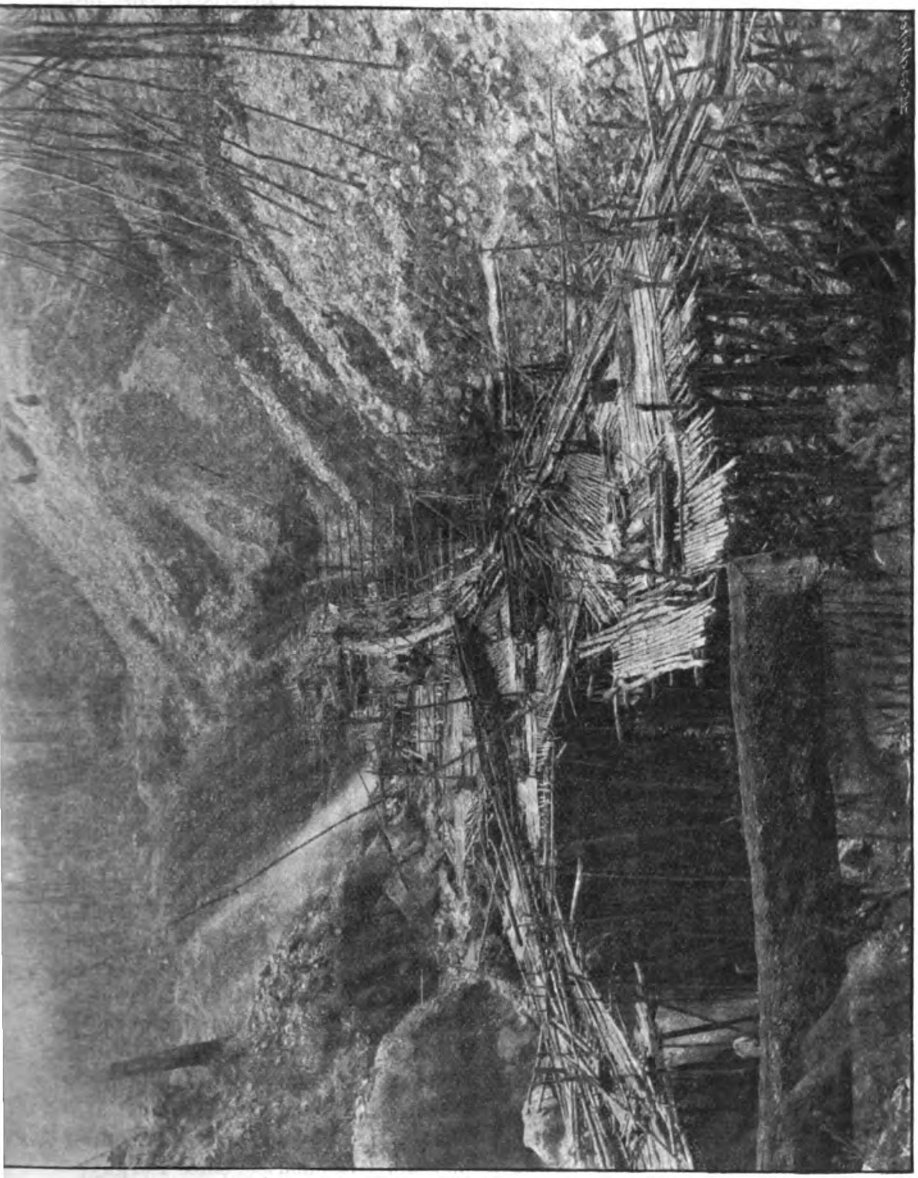


Fig. 1. Jadeitbruch von Tammaw in Ober-Birma.
Gesamtansicht (nach Fr. Noetling).

Biegung zuweilen von einzelnen klaffenden Längsrissen in der Richtung der Blätterbrüche und von Zwillingsbildung nach der Querfläche, meist in polysynthetischer Wiederholung, so daß mehr oder weniger zahlreiche dünne Lamellen nach dieser Fläche miteinander verwachsen sind, häufig von einem Ende des Prismas bis zum anderen sich erstreckend, häufig auch einseitig oder auf beiden Seiten sich auskeilend. Selten sind die Lamellen etwas dicker und in einzelnen Fällen besteht ein solcher Zwilling nur aus zwei Teilen ohne polysynthetische Wiederholung. Wo keine Kataklasstruktur deutlich hervortritt, fehlt auch durchaus diese Zwillingsbildung, die also offenbar sekundär, und als eine Druckwirkung anzusehen ist.

Zu dieser Biegung gesellt sich vielfach eine Knickung in scharfen Ecken, sowie ein Zerreißen der Jadeitprismen in zwei oder mehr, zuweilen ziemlich weit voneinander getrennte und dann auch oft etwas verschieden gerichtete Bruchstücke. Meist geht die Trennungsfläche quer zur Längsrichtung der Prismen, zuweilen auch nach dieser. Damit und mit allen diesen Druckwirkungen überhaupt steht im Zusammenhang eine z. T. sehr stark ausgesprochene Zerfaserung der Jadeitprismen. Diese spalten sich zuweilen nur an den Enden in einzelne gröbere Spitzen oder sie lösen sich auf in ein Haufwerk stärker oder schwächer gebogener und gekrümmter feiner bis feinster Fasern, die allmählich in den kompakt gebliebenen Kern übergehen oder sich umgekehrt durch die nach außen immer weitergehende Zerteilung aus den ursprünglich zusammenhängenden Endpartien entwickeln. Die Prismen zerfallen dann oben und unten in besen- oder büschelartige Aggregate von meist nur wenig verschiedener Orientierung, die an ihren Rändern in die ebenso beschaffenen Enden der benachbarten Prismen mit mehr oder weniger scharfen Grenzen übergehen. Weiterhin lösen sich auch an den beiden Seiten Fasern ab, die gleichfalls bis zur äußersten Feinheit herabsinken und die meist etwas gebogen neben den Prismenrändern herlaufen, in mehr oder weniger paralleler Erstreckung. Es sind dann nur noch einzelne Kerne mit festem Zusammenhalt vorhanden, die in einem feinfaserigen Aggregat liegen, in das sie seitlich und an den beiden Enden allmählich übergehen, wobei ebenfalls wieder die Fasern wie die Prismen felderweise auf mehr oder weniger große Erstreckung in nahezu übereinstimmender Richtung sich hinziehen, angrenzend an andere Felder von derselben Beschaffenheit aber mit anderer Faserrichtung. Die kompakten Kerne und das faserige Aggregat, die dem Aussehen nach mit den Einsprenglingen und der Grundmasse eines Porphyrgesteins verglichen werden können, sind in vergleichsweise verschiedener Menge vorhanden. Wenn die Kerne überwiegen, ziehen sich neben ihnen die Faserbündel in annähernd paralleler Lage hin, wodurch eine Art von Fluidalstruktur nachgeahmt wird, die sich

manchmal beim Zurücktreten der Prismen und Überwiegen der Fasergebilde noch deutlicher heraushebt. Je stärker die Zerfaserung ist, desto zahlreicher pflegen auch in den übrig gebliebenen Kernen die Zwillingslamellen zu sein, ja es scheint nur mit einem gewissen Grade von Auffaserung auch Zwillingsbildung einzutreten, da solche bei nur gebogenen Prismen nicht oder doch nur undeutlich zu beobachten ist.

Endlich verschwinden auch die letzten kompakten Partien und die ganze Masse ist ein faseriges Aggregat, gebildet von einzelnen aus ziemlich gleichartig gerichteten Fasern bestehenden größeren oder kleineren Büscheln, die kreuz und quer durcheinander liegen.

Hier tritt nun noch ein neues Element hinzu. Wo die Masse ganz oder doch zum größten Teil in ein solches faseriges Aggregat zerrieben ist, bestehen die einzelnen Fasern immer noch aus Jadeit mit allen Merkmalen des letzteren. Dies kann man aber allerdings nur in feinsten Schliffen besonders an deren Rande erkennen, da sonst diese feinen Gebilde sich überall überlagern und ihr optisches Verhalten gegenseitig kompensieren. Zu ihnen gesellen sich nun aber, bis mehrere Millimeter lange, sehr dünne, seitlich in der Hauptsache geradlinig begrenzte, an den Enden spitz zulaufende Nadeln. Diese durchsetzen das Faseraggregat meist quer und liegen darin stets vereinzelt und ohne Berührung mit benachbarten Nadeln und namentlich ohne mit diesen radiale Gruppen zu bilden. Hierdurch unterscheiden sie sich von den sonst sehr ähnlichen primären Einschlüssen von Hornblendenadeln in den Jadeitprismen, von denen oben die Rede war. Daß aber auch die den Fasern zwischengelagerten Nadeln der Amphibolgruppe zuzurechnen sind, erkennt man an den zuweilen auftretenden Spaltungsrissen in der Längsrichtung, an zwei sich unter ca. 120^0 schneidenden Rißsystemen in den meist linsenförmig gestalteten Querschnitten und an der wenig schiefen, bis 15^0 betragenden, Auslöschung. Die Nadeln sind ebenso farblos, resp. grün und ebenso durchsichtig, wie der Jadeit, in dem sie liegen, zeigen aber etwas niedrigere Interferenzfarben, so daß die Doppelbrechung wohl etwas geringer ist. Auf Amphibol weist auch das geringere spezifische Gewicht hin. Eine Probe mit sehr zahlreichen Nadeln dieser Art ergab nach Herrn Dr. A. Schwantke : Spez. Gew. = 3,202, während für reinen Jadeit im Durchschnitt die Zahl 3,3 gesetzt werden kann. Die Dichte ist also erheblich geringer, als bei dem normalen Jadeit, trotzdem das betreffende Stück ziemlich stark grün gefärbt war, so daß also sogar ein etwas höherer Wert als für das reine, weiße Mineral zu erwarten gewesen wäre. Die Gewichtsveränderung kann aber nur durch diese Hornblendenadeln veranlaßt sein, da außer ihnen keine anderen fremden Einschlüsse, auch keine Hohlräume vorhanden sind.

Die Amphibolnadeln liegen am zahlreichsten in denjenigen

Jadeiten, die so gut wie vollständig aus dem oben beschriebenen Faseraggregat bestehen, in welchem kompakte Kerne so gut wie ganz fehlen. In geringerer Menge und vereinzelt stellen sie sich aber auch in anderen Stücken mit ausgesprochener Kataklasstruktur ein, jedoch niemals in solchen, wo diese fehlt oder stark zurücktritt. Es ist also wohl zweifellos, daß diese Nadeln hier als ein Produkt der Zertrümmerung des Jadeits durch den Gebirgsdruck anzusehen sind. Man hat es hier wohl mit einer molekularen Umlagerung der Jadeit- in eine gleich zusammengesetzte Amphibolsubstanz zu tun, da jede Andeutung einer chemischen Änderung fehlt. Es kann also hier nicht von einer eigentlichen Uralitisierung des Jadeits die Rede sein, wie sie verschiedentlich beschrieben worden ist, sofern man darunter eine chemische Umwandlung des Pyroxens in Amphibol versteht, deren Nebenprodukte, Kalkspat, Epidot etc., in den eigentlichen Uraliten häufig zu beobachten ist[1]. Leider macht mir Mangel an Material die genauere Prüfung durch eine chemische Analyse unmöglich. Jedenfalls kann aber das spezifische Gewicht durch eine solche Umlagerung ebenso herabgesetzt werden, wie durch eigentliches Uralitisieren oder durch Einlagerung anderer, leichterer Mineralien, wie Feldspat, Nephelin[2] etc.

Was die Anwesenheit fremder Mineralien in dem Jadeit von Tammaw anbelangt, so hat er sich auch nach meinen neuen Beobachtungen in den meisten Fällen als ein Gebilde von idealer Reinheit herausgestellt. Doch gilt dies — auch abgesehen von den eben betrachteten Amphibolnadeln — nicht mehr so unbedingt, wie es nach den bisherigen Untersuchungen den Anschein hatte. Namentlich habe ich in einigen Stücken eine erhebliche Menge Feld-

---

[1] Vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1888. 1. -406-.

[2] Berwerth sagt (Tschermak Min. u. petr. Mitteilungen **24**. 1905. p. 237: „Nach Bauer soll ein Birmaner Jadeit auch Nephelin enthalten." Berwerth scheint also daran zu zweifeln, daß das betreffende Mineral, das in dem grünen Jadeit weiße Schnüre bildet, wirklich Nephelin ist. Ich führe daher hier die Eigenschaften noch einmal an, die mich haben bestimmt, es zum Nephelin zu stellen (N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. **1**. p. 88): Schwere Schmelzbarkeit, Gelbfärben der Lötrohrflamme; Härte = 6; Gewicht = 2,628; rasches Gelatinieren mit Salzsäure und Ausscheiden von Chlornatriumwürfelchen beim Eintrocknen der Lösung; sehr geringe Lichtbrechung und Doppelbrechung, letztere negativ; hexagonaler Querschnitt eines Kristalls, der zwischen gekreuzten Nicols dunkel blieb und im konvergenten Licht ein schwarzes Kreuz zeigte; keine deutliche Spaltbarkeit; Zusammensetzung nach der Analyse von C. Busz: 42,47 SiO_2, 35,92 Al_2O_3, 1,02 CaO, 14,57 Na_2O, 4,27 K_2O, 2,39 H_2O. Sa. = 100,64. Übrigens handelt es sich nicht um einen „Birmaner Jadeit", sondern um einen solchen von „Tibet im nördlichen Himalaya", der von allen mir bekannten Stücken aus Birma sich im Aussehen und in sonstigen Eigenschaften erheblich unterscheidet.

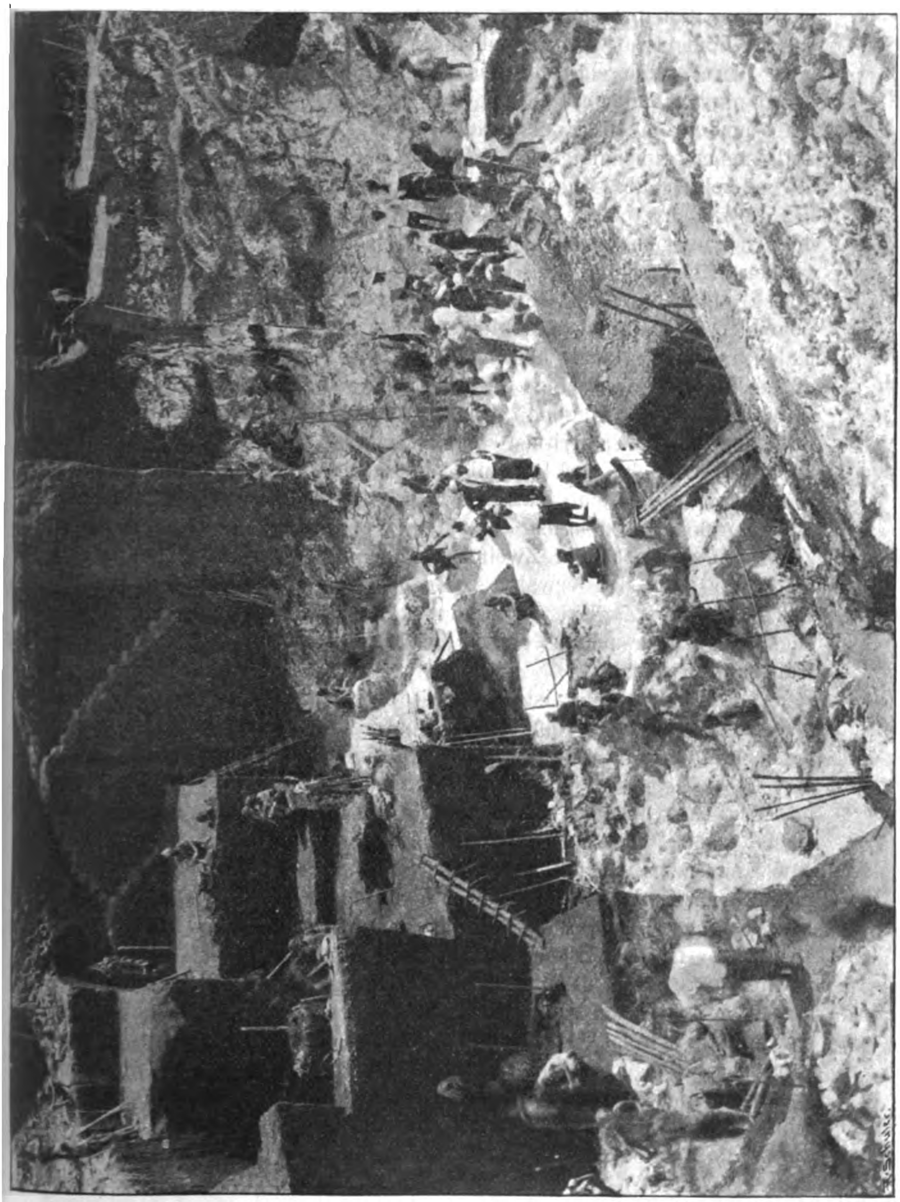


Fig. 2. Jadeitbruch von Tammaw in Ober-Birma.
Ansicht eines Teils in größerem Maßstabe.

spat dem Jadeit beigemengt gefunden, was aus verschiedenen Ursachen eine etwas weitergehende Bedeutung besitzt.

Von besonderem Interesse ist in dieser Hinsicht ein intensiv smaragdgrün gefärbtes Stück mit außergewöhnlich feinem Korn. Auf den ersten Blick erscheint es ganz dicht und in der Farbe vollkommen gleichartig. Auch unter der Lupe erkennt man kaum die einzelnen die Masse zusammensetzenden Jadeitprismen; auch bei dieser schwachen Vergrößerung erscheint die Masse noch dicht, doch heben sich zahlreiche farblose Körnchen deutlich auf dem grünen Hintergrunde ab. U. d. M. sieht man, daß die ganze grüne Masse Jadeit ist, ein Gewirr von kreuz und quer durcheinanderliegenden, verhältnismäßig kleinen Prismen, die sich von dem normalen farblosen Jadeit durch nichts unterscheiden als durch die grüne Farbe. Dazwischen liegen einzelne mehr oder weniger ausgedehnte, ganz homogene farblose Partien, unregelmäßig begrenzt, mit deutlichen Spaltrissen nach einer oder zwei Richtungen, mit geringer Licht- und Doppelbrechung und nach den Erscheinungen im konvergenten Licht deutlich zweiachsig. Die Kristalle sind mehrfach durch eine ziemlich regelmäßig geradlinige Grenze geteilte Zwillinge. Es ist kein Zweifel, daß man Feldspat vor sich hat und zwar nach den erwähnten Beobachtungen höchst wahrscheinlich Karlsbader Zwillinge von Orthoklas. Dies bestätigt die mikrochemische Untersuchung einiger winziger Körnchen, die deutliche Kalireaktion ergab.

Dieser Orthoklas ist der erste selbständige fremde Körper, der als Einschluß in dem sonst ideal reinen Jadeit von Tammaw beobachtet ist. Dies ist aus zwei Gründen bemerkenswert. Einmal nähert sich der birmanische Jadeit dadurch dem von „Tibet im nördlichen Himalaya“, den ich früher beschrieben habe[1], und ebenso dem gleichfalls von mir beschriebenen Jadeit von Guatemala und angrenzenden Ländern[2], sowie manchen anderen zu prähistorischen Geräten verarbeiteten Jadeiten. Sodann ist ein solcher Feldspatgehalt ebenfalls geeignet, das spezifische Gewicht herabzusetzen. In dem hier besprochenen Stück habe ich gefunden: Gewicht = 3,245, statt mindestens Gewicht = 3,3, trotzdem die Masse sich hier durch ihre sehr intensiv grüne Farbe als besonders chromreich erweist, wodurch die letztere Zahl noch etwas erhöht werden müßte. Daß in Birma Jadeite mit besonders niederen spezifischen Gewichten, bis noch unter 3,0, vorkommen, wurde früher schon mehrfach beobachtet[3]. Einige Ursachen davon sind durch die vorhergehenden Beobachtungen auch für den Jadeit aus Birma erkannt. Es kann durch die teilweise Umwandlung des

---

[1] Dies. Centralblatt f. Min. etc. 1904. p. 65.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. 1. p. 85.

[3] Vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. 1. 94; ebenda 1893. 2. -248-.

Jadeits in ein zur Amphibolgruppe gehöriges Mineral bedingt sein, ebenso aber auch durch eine mehr oder weniger reichliche Einlagerung von Feldspat. Letztere scheint allerdings in Birma recht selten zu sein. Von allen den vielen Proben von Tammaw, die ich im Lauf der Zeiten untersucht habe, zeigt sie fast nur diese einzige.

Diese letztere Probe läßt uns auch etwas genauer die Beschaffenheit des grünen Jadeits erkennen. Daß es eine Chromfärbung ist, kann man vor dem Lötrohr mittels der smaragdgrünen Boraxperle leicht nachweisen. Die Jadeitprismen sind nicht alle durchweg grün gefärbt, sondern oft nur stellenweise oder die Färbung an einem Prisma an verschiedenen Stellen verschieden intensiv, in der Weise, daß gefärbte und ungefärbte oder mehr oder weniger stark gefärbte Stellen ganz allmählich ineinander übergehen. Die Färbung selbst ist vollkommen dilut, bestimmt abgegrenztes Pigment ist nirgends zu sehen. Bei intensiver Färbung tritt ein ausgesprochener Pleochroismus hervor, um so deutlicher, je tiefer die Färbung, bis zum völligen Verschwinden im Falle ganz schwacher Farbe. Im einzelnen sind die Erscheinungen die, daß Querschnitte von Prismen keine oder doch fast keine Farbenänderung beim Drehen des Präparats zeigen, so daß also im Querschnitte Schwingungen nach der Symmetrieachse und senkrecht darauf fast genau gleich absorbiert werden. Einen beträchtlichen Farbenunterschied zeigen dagegen Schnitte parallel dem Klinopinakoid, auf denen ein schönes tiefes Smaragdgrün allmählich in ein helles Kanariengelb übergeht. Letztere Farbe zeigen Schwingungen parallel der Achse $\mathfrak{c}$ der kleinsten Elastizität, die der Vertikalachse am nächsten liegt; die Schwingungen senkrecht dazu sind smaragdgrün. Die Achse $\mathfrak{c}$ der kleinsten Elastizität macht auf dem Klinopinakoid mit der durch die Spaltungsrisse gegebenen Vertikalachse einen erheblich größeren Winkel, als gemeiniglich angegeben wird. Ich habe als Auslöschungsschiefe für die Achse $\mathfrak{c}$ im weißen Licht Winkel bis zu 42° beobachtet, während z. B. ROSENBUSCH[1] für Na-Licht nur 33° 34′ angibt.

In dem Feldspat ist der Jadeit eingewachsen. Man findet in dieser Weise bald einzelne Körner des letzteren, bald kleinere Gruppen oder größere Anhäufungen, zwischen denen dann bloß noch wenig oder gar kein Feldspat mehr zu erkennen ist, so daß die ganze Masse rein aus Jadeit besteht. Die in dem Feldspat eingewachsenen Jadeitkörner sind von sehr verschiedener Größe. Von Dimensionen, die nahezu 1 Millimeter erreichen, sinken sie herunter bis zur minimalsten staubförmigen Kleinheit, so daß der Feldspat durch diese Einlagerungen gleichmäßig getrübt wird und hellgrau aussieht. Daß aber diese allerfeinsten Stäubchen, die

[1] Physiographie. 4. Aufl. 1. Bd. 2. Hälfte 1905. p. 218.

nicht mehr recht auf das polarisierte Licht wirken, die auch bei der stärksten Vergrößerung nicht mehr als Jadeit erkennbar sind und die man für sich betrachtet, für etwas ganz anderes halten würde, doch zum Jadeit gerechnet werden müssen, erkennt man aus zahlreichen, ganz allmählichen Übergängen zwischen diesen Stäubchen und größeren, unzweifelhaften Jadeitkörnchen mit allen charakteristischen Eigenschaften dieses Minerals.

Diese Jadeitstäubchen imprägnieren einzelne Feldspatindividuen fast ununterbrochen und machen sie dadurch gleichmäßig trübe. In anderen Fällen ist die Anordnung so, daß die Stäubchen stellenweise stark angehäuft sind, während zwischenliegende Partien der Feldspatkristalle davon ganz frei und infolgedessen ungetrübt, klar und durchsichtig sind. Die Jadeitstäubchen bilden dabei stets mehr oder weniger stark hin- und hergewundene lange und schmale Züge, die sich an größere, aus umfangreicheren Individuen bestehende Jadeitpartien schweifartig anschließen, in der Art, daß an der Ansatzstelle der Schweif noch aus größeren Körnchen sich zusammensetzt, die mit der weiteren Entfernung von dort immer mehr bis zur Staubgröße abnehmen, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, daß dazwischen immer noch wenigstens einzelne, wenngleich winzige, doch als Jadeit deutlich erkennbare Körnchen liegen. Die ganze Erscheinung erinnert in etwas an die „geschwänzten Quarze“ mancher Porphyre. Es sieht aus, als ob man es auch hier mit einer Art Kataklasstruktur zu tun hätte, als ob die Jadeitkörner stellenweise zu feinem Staub zerquetscht und so in der angegebenen Weise in den Feldspatkristallen verteilt worden wären. Man kann sich nur keine rechte Vorstellung von diesem Vorgang machen, da doch die Feldspate dabei ebenfalls hätten eine Zertrümmerung erleiden müssen. Davon kann man aber nicht die geringste Spur wahrnehmen; sie erscheinen im Gegenteil überall völlig intakt.

Die vorliegenden weißen und mehr oder weniger intensiv smaragdgrünen Stücke stammen wohl alle aus dem Steinbruch bei Tammaw. Sie sind alle unregelmäßig kantig und eckig begrenzt und keines zeigt eine Spur von Abrollung. Abweichend von diesen erscheint eine große, fast kreisrunde mehrere Zentimeter dicke geschliffene Platte von dunkelgrüner Farbe, die ihrer randlichen Begrenzung nach offenbar aus einem großen R o l l s t ü c k herausgeschnitten ist. Außer durch die Begrenzung unterscheidet sich dieses Stück von jenen schon äußerlich wesentlich durch die Farbe. Sie ist nicht smaragdgrün, sondern dunkel flaschengrün und etwas fleckig. Die Färbung rührt, der Probe mit der Boraxperle nach, nicht von einem Chrom-, sondern von einem Eisengehalt her. Nach außen hin ändert sich die grüne Farbe und geht allmählich in Braun über, so daß die Platte ringsum von einem etwas verschieden, aber überall etwa fingerdicken braunen Rande umgeben ist Dies ist



Fig. 3. Jadeitbruch von Tammaw in Ober-Birma.
Überlagerung des Jadeits durch den Serpentin.

die Folge der Verwitterung, wie man auch aus der sonstigen Beschaffenheit der Randpartie erkennt, die viel weniger kompakt und fest ist, als die mehr zentralen Teile. Außer in diesen Punkten unterscheidet sich der Jadeit dieser Platte auch noch durch die Struktur von dem oben beschriebenen Jadeit aus dem Bruche von Tammaw. Er ist ganz ausgesprochen faserig und schon die Betrachtung mit der Lupe zeigt, daß man es mit einem Haufwerk kreuz und quer verlaufender Fasern zu tun hat, die eine Länge von mehreren Millimetern erlangen können. Schon mit bloßem Auge erkennt man leicht diese verworren-faserige Beschaffenheit, wie ich sie gleich ausgezeichnet bei keinem anderen mir bekannten Jadeit irgend eines Fundorts beobachtet habe.

Daß auch hier echter Jadeit vorliegt, zeigt zunächst das charakteristische Verhalten vor dem Lötrohr: sehr leichtes Schmelzen und intensive gelbe Färbung der Flamme, sowie das spezifische Gewicht, das sich an einem kleinen Körnchen in Methylenjodid etwas größer als 3,3 erwies. Vor allem erkennt man es aber u. d. M. Der Schliff aus einem dem Rande entnommenen Splitter ist farblos und nur da und dort durch Infiltration von Eisenhydroxyd gebräunt. Die Prismen, die die Masse zusammensetzen, sind der verhältnismäßig grobfaserigen Struktur entsprechend außerordentlich lang und erstrecken sich vielfach weit über das Sehfeld hinaus. Manche sind schon bei geringer Vergrößerung zwei bis dreimal so lang, als der Durchmesser des letzteren. Auch hier ist die schon oben hervorgehobene Kataklasstruktur in ausgeprägter Weise zu beobachten. Die Rand- und Endpartien der Jadeitprismen sind zu wenig divergierenden Faserbündeln aufgelöst und die dazwischen verbliebenen größeren Reste zeigen z. T. Aufblätterung, Bildung von Zwillingslamellen, sowie Biegung und Knickung. Zwischen den feinen Jadeitfasern und vielfach quer zu deren Erstreckung liegen auch hier zahlreiche vereinzelte Fasern von abweichender optischer Orientierung, wahrscheinlich auch in diesem Falle zum Amphibol gehörig. Von derselben Beschaffenheit finden sich einzelne feine Fäserchen in abweichender Lage, also nicht der Längsrichtung parallel in den übrig gebliebenen Resten der Jadeitprismen. Im übrigen sind fremde Einschlüsse in diesem Stück nicht zu beobachten; der Jadeit ist in ihm ebenso rein, wie der übrige aus Birma. Bei dieser Übereinstimmung sind aber doch die oben angegebenen Unterschiede von dem Jadeit von Tammaw nicht zu übersehen, namentlich die Geröllnatur des Stücks. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß wir es hier nicht mit einer Probe aus dem Steinbruch von Tammaw, sondern mit einem Geschiebe aus dem Uralfluß zu tun haben, aus dessen Schutt ja, wie wir von Fr. Noetling wissen (l. c.), in der Nähe des Dorfes Sanka ebenfalls viel Jadeit gewonnen wird, z. T. durch ganz modern ausgerüstete Taucher.

Auch unter dem Material von Jadeit, das Graf Bela Szechenyi

aus Birma mitbrachte und das von Krenner beschrieben wurde, befinden sich einige Gerölle, die aber, wie es scheint, nicht besonders untersucht wurden. Immerhin wäre es nicht ohne Interesse, auch das Material aus dem Uraflusse etwas genauer kennen zu lernen, um daraus zu ersehen, ob es seiner Beschaffenheit nach aus der bei Tammaw aufgeschlossenen Jadeitmasse stammt, oder ob es andere charakteristische Eigenschaften hat, die auf die Abstammung aus einer anderen Lagerstätte hinweisen würden.

Die beigegebenen drei Abbildungen, die mit Erlaubnis des Verfassers einer wenig bekannten Schrift von Fr. Noetling[1] entnommen sind, gewähren einen vollkommenen Einblick in das Vorkommen des Jadeit in dem Bruch von Tammaw. Die erste gibt eine Ansicht des ganzen Bruches, die zweite eines Teils desselben in größerem Maßstab, endlich zeigt die dritte die Überlagerung des Jadeit durch Serpentin; das obere Ende der etwa in der Mitte stehenden Leiter gibt die Grenze der beiden Gesteine ungefähr an.

Jadeit von Ta-li-fu.

In manchen Sammlungen findet man Jadeit mit der Fundortsbezeichnung Ta-li-fu (auch wohl Tay-hy-Fou geschrieben, was aber wohl sicher dasselbe ist). Ta-li-fu ist eine Stadt in der chinesischen Provinz Yünan, fast genau unter dem Meridian 100^0 östlich von Greenwich und unter ca. $25\frac{3}{4}^0$ nördlicher Breite an einem See, nicht ferne von der birmanischen Grenze gelegen. Nach der mündlichen Mitteilung von Dr. Fr. Noetling, früher in Kalkutta, dem Erforscher der Jadeitlagerstätten in Birma (vergl. N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1896. B. I. p. 1—17. mit einer Karte auf Taf. I), ist in jener Gegend, bei Ta-li-fu, überhaupt in Yünan kein Jadeitvorkommen bekannt. Dagegen ist die genannte Stadt eine Etappe auf dem Weg von den birmanischen Jadeitgruben bei Tammaw und am Uraflusse bei Sanka nach China, auf dem viel birmanischer Jadeit und zwar gerade der schönste und beste befördert wird, um dann in China verarbeitet zu werden. Der Jadeit von Ta-li-fu wäre somit nichts anderes als birmanischer, und es läge hier einer der nicht seltenen Fälle vor, wo für ein Mineral der Verkaufsort als Fundort angegeben wird.

Um die Mitteilung von Fr. Noetling noch weiter zu prüfen, habe ich eine mir zur Verfügung stehende kleine Probe genauer untersucht. Zunächst ließ sich feststellen, daß nach dem spezifischen Gewicht, der Härte, dem Verhalten in der Bunsenflamme und der mikroskopischen Beschaffenheit das vorliegende Mineral echter Jadeit ist. Sodann wurden die speziellen Eigenschaften dieses Jadeits mit denen des birmanischen verglichen nach Stücken, die von Fr. Noetling in Birma selber gesammelt worden sind und, soweit das spärliche

[1] Notes on the mineral resources of Upper Burma. Rangun 1893.

Material von Ta-li-fu dies gestattete, vollkommene Übereinstimmung konstatiert. Es ist dieselbe milchweiße, zuckerkörnige Grundmasse mit mehr oder weniger zahlreichen smaragdgrünen Stellen, die v. d. L. deutliche Chromreaktion gaben. Kleinere Stückchen sind auch ganz grün, wie die schönsten aus Birma. Das Korn ist dasselbe wie dort und ebenso zeigt der Jadeit von Ta-li-fu dieselbe Reinheit durch Abwesenheit aller fremden Beimengungen und dieselbe charakteristische Kataklasstruktur durch Biegung und Knickung der einzelnen Jadeitprismen, die das Aggregat bilden. Kurz, es ist auch nicht der mindeste Unterschied zwischen dem angeblich von Ta-li-fu stammenden Jadeit und dem von Birma vorhanden, so daß unter Berücksichtigung der Mitteilung von Fr. Noetling mit größter Wahrscheinlichkeit der Name Ta-li-fu als Fundort für Jadeit zu streichen ist.

Ueber zwei neue phosphorhaltige Mineralien von den Ufern der Strasse von Kertsch.

Von **S. Popoff.**

Mineralogisches Institut der Universität Moskau. 20. November 1905.

Bei der Untersuchung von Mineralien von der Krim habe ich Analysen von zwei Mineralien aus den Limoniterzschichten von der Halbinsel Kertsch und Taman ausgeführt. Diese Mineralien müssen, meiner Meinung nach, als neue Mineralarten angesehen werden; deshalb publiziere ich diese Analysen, obgleich die ganze Arbeit über Mineralien von dieser Lagerstätte von mir noch nicht beendigt ist.

I. Paravivianit. $(Fe, Mn, Mg)^3 P^2 O^8 . 8H^2O$.

Radiale, nadelartige Kristalle, durchsichtig, etwas blau. Spez. Gew. 2,66—2,67. Härte etwa über 2. Pulver und Strich blau.

Von dem Vivianit unterscheidet sich Paravivianit durch Beimischung von $Mg^3P^2O^8 . 8H^2O$ und $Mn^3P^2O^8 . 8H^2O$.

Enthält kein Eisenoxyd.

Die Analyse entspricht sehr gut der Formel.

Wassergehalt wurde direkt nicht bestimmt.

Analyse:

P^2O^5	27,01 %
FeO	39,12
Fe^2O^3	0,00
MnO	2,01
MgO	1,92
CaO	0,48
H^2O	29,41
	100,00

II. Kertschenit. (Fe, Mn, Mg) $O . Fe^2O^3 . P^2O^5 . 7 H^2O$. Dunkelgrün, fast schwarz. Abgeplattete Kristalle in radialfaserigen Aggregaten. Spez. Gew. 2,65. Härte 3,5. Strich und Pulver grün.

Die Analyse entspricht sehr gut der Formel.

	I	II	Mittel
P^2O^5 . . .	28,19 %	28,21 %	28,20 %
Fe^2O^3 . . .	32,89	32,965	32,93
FeO . . .	9,50	9,49	9,49
MnO . . .	1,99	1,84	1,92
MgO . . .	1,54	1,56	1,55
CaO . . .	0,49	0,46	0,47
H^2O . . .	25,04	24,91	24,98
			99,54

Kertschenit findet sich meistens im Kamysch-Burun-Lager, Halbinsel Kertsch, seltener im Lager von Nowyi-Karantin, Halbinsel Kertsch.

Paravivianit findet sich im Janysch-Takil-Lager, Halbinsel Kertsch (Gouv. Taurien) und im Lager von Taman (Distr. Kuban).

Zur Kenntnis der Fauna der Liasablagerungen von Gallberg.

Von **Gyula Prinz** in Budapest.

Über die Fauna der oberen Liasablagerungen des Gallberges von Salzgitter hat unlängst Dr. Wunstorf in Berlin eine schöne Abhandlung geschrieben. Da diese Abhandlung zur Kenntnis der norddeutschen Jura interessante Daten liefert, möchte ich den paläontologischen Bestimmungen einige Worte hinzufügen. Eine besondere Beachtung verdienen die Arten des *Hammatoceras dispansum* Lyc. (nach Wunstorf „*Harpoceras*") und des *Hammatoceras insigne* Schübl.

Ein *Hammatoceras dispansum* Lyc. habe ich vor einiger Zeit aus den unteren Doggerschichten von Csernye (Bakony in Ungarn) bestimmt, obwohl ich die Identität desselben mit dem Typus nicht vollkommen feststellen konnte. Nach den klaren Beschreibungen von Wunstorf kann ich jetzt bestimmt sagen, daß unser unterdoggerisches *dispansum* nicht zum Typus, sondern zu einer jüngeren Mutation dieser Art gehört. „Es ist wohl möglich, daß dies bloß eine Mutation von *dispansum* ist; ohne Besichtigung der Originale dies zu entscheiden, ist mir aber unmöglich." (S. Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. Budapest. 1904. p. 82 — von mir schon anfangs 1904 geschrieben.) Das in Rede stehende Exemplar gleicht am besten der auf Taf. XVIII Fig. 1 von Wunstorf als „*dispansiforme*" beschriebenen Form.

Wenn die Abhandlung Wunstorf's mir bezüglich des *Hammatoceras dispansum* sp. wertvollen Aufschluß gab, so hat die Ignorierung meiner Arbeit seine Bestimmung der unter dem Namen „*insigne*" beschriebenen Exemplare in Zweifel gestellt. Da Wunstorf seine „*insigne*"-Exemplare nicht abgebildet hat, muß die Berichtigung dem Autor überlassen bleiben. Die zitierte Form „Dumortier, Taf. XVII Fig. 4—5" ist nämlich nicht der Vertreter des *Hammatoceras insigne* Schübl. (s. c. Abh. p. 70 und 74). Wenn Autor das *Hammatoceras insigne* mit der gleichen Sorgfalt bestimmt hätte, wie das *dispansum*, hätte er die zitierten Exemplare von Dumortier und Benecke nicht in eine Art bezogen. Die Bestimmung von Wunstorf ist um so mehr einer Ergänzung bedürftig, als die Arbeit von Taramelli: Geologia d. prov. Venete. R. Accademia d. Lincei. 1882 auch nicht berücksichtigt ist.

Die Gattung Pinna im schwäbischen Muschelkalk.

Von Dr. **Ewald Schütze**, Assistent am K. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Im Jahre 1905 schenkte Präsident Dr. G. v. Baur seine reichhaltige geologisch-paläontologische Sammlung dem K. Naturalienkabinett in Stuttgart. Bei der Einordnung der Fossilien fand ich ein Bruchstück einer *Pinna* aus dem Wellendolomit von Rohrdorf (OA. Nagold). Da derartige Funde aus dem germanischen Muschelkalk sehr selten sind, denn bisher wird *Pinna* nur von Eck [1] aus dem Muschelkalk von Rüdersdorf erwähnt, und ein Exemplar von *P. Ecki* wird von E. Picard [2] aus dem Schaumkalk ($mu_2\ \delta$) des Unteren Muschelkalks von Freyburg a. Unstrut beschrieben, so dürfte diese Mitteilung nicht ohne Interesse sein.

Das vorliegende Exemplar, ein Bruchstück von 2½—2¾ cm Länge, enthält sowohl die rechte als linke Klappe; der Innenraum ist durch dolomitisches Material ausgefüllt. Vom Schloß ist nichts erhalten. Der genaue Horizont, aus dem das Stück ist, läßt sich nicht sicher festlegen, vermutlich dürfte es aber dem tieferen Wellengebirge [3] entstammen.

Stuttgart, K. Naturalienkabinett, 24. Januar 1906.

---

[1] Eck, Rüdersdorf und Umgebung. Abhandlungen z. geol. Spezialkarte von Preußen. I. Bd., Heft 1 S. 87.

[2] E. Picard, Die Gattung *Pinna* in der Trias. Jahrb. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1903. XXIV. Bd. Heft 3. S. 333—336. 1904.

[3] Nach gütiger Mitteilung von Dr. Martin Schmidt, der zurzeit an einer Arbeit über die Trias im Schwarzwald ist und der eventuell noch weiter über das Stück berichten wird.

Besprechungen.

F. Rinne: Praktische Gesteinskunde für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und Landwirtschaft. Zweite vollständig durchgearbeitete Auflage. (IX u. 285 p., 3 Taf. u. 319 Abb. Hannover 1905.) [Vergl. Centralblatt 1902, 239.]

Das Begleitwort zu dieser neuen Auflage betont, daß sie durch mannigfache Erweiterung technischer Betrachtungen und viele eingeschobene Bemerkungen über praktisch bedeutsame Gesteinsverhältnisse noch mehr als früher den Anforderungen der Praktiker, jetzt auch der Landwirtschafter, Forstleute und Wasserbauingenieure gerecht werden soll, daß anderseits, namentlich durch Anwendung der physikalisch-chemischen Theorien, auch eine wissenschaftliche Vertiefung angestrebt ist. Dies ist dem Verf. in der Tat gelungen. So erfahren jetzt die Anwendungen des Kompasses, die Lagerungsverhältnisse und ihre technische Bedeutung eine ausführlichere Besprechung, ferner die Untersuchung über Härte und Schmelzbarkeit (hier wären wohl die Angaben über die Schmelzpunkte der Feldspate von Doelter durch die von Day und Allen zu ersetzen), Struktur, Festigkeit, Durchlässigkeit u. a. Hinzugekommen ist ein Paragraph über die Korngrösse, Feststellung des Mengenverhältnisses der Gemengteile, geometrische Gesteinsanalyse und Schlämmprozesse; ebenso ein Paragraph über den Ackerboden, wie denn überhaupt die losen Trümmermassen wegen ihrer technischen Wichtigkeit eingehender behandelt sind.

Von optischen Untersuchungsmethoden sind jetzt neu berücksichtigt die Methoden der Bestimmung der Brechung nach Becke und Schröder v. d. Kolk, die Untersuchung von beliebigen Schnitten optisch einaxiger Kristalle im konvergenten Licht (die Becke'schen Untersuchungen an zweiaxigen Kristallen sind noch nicht berücksichtigt) und die Beobachtung undurchsichtiger Körper u. d. M. Hinzugekommen ist dann namentlich ein allgemeiner Abschnitt über die chemische Zusammensetzung der Gesteine. Es werden zunächst die graphische Darstellung nach Becke und die Osann'schen Formeln erläutert, dann die Entmischungen der Ge-

steinsmagmen besprochen und drei Fälle unterschieden: 1. Zerfall in mehrere flüssige Teile, 2. Ausscheidung von Kristallen, 3. Umwandlung im „festen“ Zustande (Umstehen). Hier würde Ref. geneigt sein, die ad 1 aufgeführten Beispiele mit größerer Reserve vorzutragen, denn eigentliche Beweise dafür, daß Schmelzen von der Zusammensetzung der Gesteinsmagmen sich in verschiedene Schmelzen entmischen und Untersuchungen darüber, bei welchen Temperaturen und Drucken dies geschieht, über die Tragweite des Ludwig-Soret'schen Phänomens u. a. fehlen doch noch. Bei 2. wird besonders betont, daß den Gesteinsmagmen, wie den meisten ihrer Ausscheidungen, nicht ein Erstarrungspunkt, sondern ein Erstarrungsintervall zukommt, auch wird die Möglichkeit von Saigerungen erwogen; daneben wäre hier meines Erachtens der Platz gewesen, auf die von Morozewicz ermittelten Daten über die Sättigung von Silikatschmelzen mit Al_2O_3, MgO etc. hinzuweisen. Als unzweifelhaftes Beispiel von 3. sind jene Vitrophyre zu betrachten, bei denen die Fluidalstruktur durch die Sphärolithe hindurchgeht; vielleicht wäre hier zu betonen, daß es sich bei dem dort angeführten Beispiel (Umstehen von Martensit in Cementit + Ferrit) um eine Umwandlung nicht nur „fester“, sondern zugleich kristallisierter Stoffe in andere krystallisierte handelt. Mit Recht wird zu den Entmischungsvorgängen auch die Abscheidung der absorbierten Gase und wässerigen Lösungen gerechnet. In relativ großer Ausführlichkeit ist jetzt auch die Reihenfolge der Ausscheidungen besprochen, und zwar, was nicht nur mit Rücksicht auf die metallurgischen Prozesse zu billigen ist, zunächst unter Darlegung einfacher Verhältnisse bei der Erstarrung von Legierungen. Auch die Roozeboom'schen Erstarrungstypen isomorpher Mischungen werden erläutert und auf die Veränderlichkeit der eutektischen Punkte mit dem Druck und die dadurch bedingte Möglichkeit der Umkehrung der Ausscheidungsfolge während der Eruption hingewiesen; ebenso auf die Komplikation des Erstarrungsprozesses durch Kristallisationsverzüge, Änderung der Temperatur und eventuell auch der chemischen Zusammensetzung durch Strömungen, Mischungen mit anderen Magmen, Auflösung fremder Gesteine etc.

Der spezielle, die Eruptivgesteine behandelnde Abschnitt hat nur wenig Änderungen erfahren; die Granulite werden hier als Spaltungsprodukte von Tiefengesteinen aufgefaßt, es wäre vielleicht nützlich hinzuzufügen, daß dies nicht von allen gelten kann. Hinzugekommen sind auch hier mancherlei Angaben über die Benutzbarkeit, ferner ist der Paragraph über Kontaktmetamorphose zweckmäßig erweitert; angeschlossen ist endlich eine relativ ausführliche Darstellung der Zusammensetzung, Struktur und Entstehung der Meteorite. Bei den Sedimenten hat ebenfalls der allgemeine, wesentlich ihre Entstehung behandelnde Teil eine beträchtliche Erweiterung erfahren, die auch hier vor allem den chemischen Prozessen zu-

gute gekommen ist; natürlich haben dabei auch VAN'T HOFF's Untersuchungen eine, vielleicht reichlich knappe Darstellung erfahren. Ebenso sind bei den kristallinischen Schiefern die namentlich von BECKE aufgestellten Gesichtspunkte gebührend betont.

Auch hinsichtlich der Darstellung steht das Buch auf der Höhe und es ist nur zu wünschen und auch nicht zu bezweifeln, daß es sich und der Petrographie von neuem Freunde erwerben wird.

O. Mügge.

F. J. P. van Calker: Mikroskopische Bilder Schonenscher Basalte. (Mitteil. aus dem Min.-geol. Institut der Reichsuniversität Groningen. 1. 1. Heft. 1905. p. 173—209. Mit 9 Taf.)

Verf. war vor die Aufgabe gestellt zu untersuchen, ob eine Anzahl in den holländischen Provinzen, Groningen, Friesland und Drenthe gesammelter Basaltgeschiebe sich auf bekannte Schonensche Basalttypen zurückführen lassen. Er beschaffte zu diesem Zweck ein möglichst vollständiges und sicheres Vergleichsmaterial aus Schweden. In der vorliegenden Abhandlung gibt er nun mikrophotographische Abbildungen (Vergrößerungen immer 80mal linear) und ganz knappe Beschreibungen dieser anstehenden Gesteine, um sie dann bei der Untersuchung der Geschiebe zu verwerten. Allerdings konnten nicht von allen bekannten Schonenschen Basaltvorkommen Proben oder auch nur Dünnschliffe erworben werden, so daß die betreffenden Abbildungen in der hier besprochenen Sammlung fehlen. Verf. hofft aber, später zu einer Vervollständigung gelangen zu können. Die hier abgebildeten Typen werden im allgemeinen so auf die Tafeln verteilt, daß die mit der größten Ähnlichkeit auf demselben Blatte vereinigt sind, doch kommen davon auch mancherlei Abweichungen vor. Bei der Beschreibung werden die Typen in der folgenden Weise systematisch angeordnet und jedem Typus eine kurze Schilderung gewidmet, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß.

I. Feldspatbasalt.

A. Mit kristallinisch-körniger Struktur.

Feldspatbasalt von Randsliderna (ca. $1\frac{1}{2}$ km NO. von Gellaberg, nördlichste der 3 Kuppen).

B. Mit kristallinischer Porphyrstruktur.

Feldspatbasalt (Diabasaphanit TÖRNEBOHM) von Perstorp (zwischen der Station Perstorp und Färingtofta gefundener Block).

C 1. Mit dunklem Glase und Vitroporphyrstruktur.

Feldspatbasalt von Lönneberg, von Snababerg; von Gunnarp; westlich von Tjufvaröd; nördlich von Djurröd, Kirchspiel Färing-

tofta; von Göbnehall, südwestlich von Yngligarum; östlich von Gärahus, südwestlich von Ulfsberg.

C 2. Mit farblosem Glase und Vitroporphyrstruktur.

Feldspatbasalt von Sösdala; von Klingstorp; von Köinge nahe bei Hörby.

D 1. Mit dunklem Glase und vitrokristallinischer Porphyrstruktur.

Feldspatbasalt von Stora Höjern, Kirchspiel Häglinge; von Fredriksberg; südlich von Dagstorpssjön; von Stjernehult NO. von Dagstorpssjön; von Råbockamölla; von Höjaböje; von Bolmarehus; von Hallahus, südwestlich von Ulfsberg; westlich von N. Rörum; von Iularp; von Ulfsberg und von Tornsborg.

D 2. Mit farblosem Glase und vitrokristallinischer Porphyrstruktur.

Feldspatbasalt von Bonarp; von Anneklef; etwas westlich von der Rönne, beinahe NW. von N.-Hultseröd; von Randsliderna; von Allarpsberg; von Rallate; von Iukushall; NO. von Tornsborg, Kirchspiel Färingtofta und von Bonarp.

Feldspatbasalt mit farblosem Glase von Klingstorp.

E. Mit Intersertalstruktur.

Feldspatbasalt von Syrkhultssjön; von Ballran; von Knösen, südöstlich von N. Rörum; Basalt zwischen Brandstad und Klamby.

II. Nephelinbasalt und Basanit.

A. Mit reichlichem Glas.

Nephelinbasalte von Gellaberg; südöstlich von Anderstorp; von Hagstad (kleine Kuppe); mit wenig Glas von Lillö; mit Glas und Feldspat von Hästhallarne; von Röstanga; 1,2 km südwestlich von Djupadal.

B. Ohne Glas.

Nephelinbasalt von Bosjökloster.

III. Leucitbasalt und -Basanit.

Leucitbasanit von Sandåkra.

IV. Glasbasalt.

Glasbasalt von Hagstad (größere Kuppe) oder Hagstadsberg; etwas nördlich von Långstorp; von Koholma, Kirchspiel Färingtofta; Basalt von Stenkilstorp. **Max Bauer.**

F. J. P. van Calker: Basaltgeschiebe aus den Provinzen Groningen, Friesland, Drenthe. (Mitteil. aus dem Min.-geol. Institut der Reichsuniversität zu Groningen. 1. 1. Heft. 1905. p. 210—237. Mit 6 Tafeln.)

Über diesen Gegenstand hat Verf. bereits eine vorläufige Mitteilung veröffentlicht (dies. Centralblatt 1904. p. 694—701).

Verf. hielt die Untersuchung der Basaltgeschiebe wegen ihrer großen Wichtigkeit als Leitblöcke für besonders geboten, besonders wegen ihres Vorkommens im äußersten Grenzgebiet, während sie im Diluvium der Stadt Groningen selber zu fehlen scheinen. Es gelang ihm festzustellen, daß diese Geschiebe zum größten Teil sicher, die übrigen mit großer Wahrscheinlichkeit aus Schonen stammen. Das zu diesen Untersuchungen nötige Vergleichsmaterial aus Schonen hat Verf. zuerst gründlich studiert (vergl. das vorhergehende Referat). Es hat sich herausgestellt, daß die nordholländischen Geschiebe, teils mit Basalten aus Schonen vollkommen übereinstimmten, teils eine mehr oder große Ähnlichkeit mit diesen zeigten, wie man aus der Vergleichung der Tafeln mit denen der im oben erwähnten Referat besprochenen Arbeit ersehen kann. Bei der großen Variabilität der Basalte in Beziehung auf Struktur etc. ist es nicht zu verwundern, wenn vielfach nicht völlige Übereinstimmung der Geschiebe mit dem anstehenden Gestein vorhanden ist. Indem auf jene vorläufige Mitteilung und das zitierte Referat verwiesen wird, soll im folgenden zusammengestellt werden, welche der von dem Verf. aufgestellten Schonenschen Basalttypen unter den holländischen Geschieben vertreten sind.

I. Feldspatbasalt.

A. Mit kristallinisch-körniger Struktur und äusserst geringem oder fehlendem Glasgehalt.

Bisher nicht vertreten (auch in Schonen nur an einem Punkte).

B. Mit kristallinischer Porphyrstruktur.

Geschiebe von Kloosterholt.

C 1. Mit Vitroporphyrstruktur und dunklem Glase.

Geschiebe von Kloosterholt und Hemelum.

C 2. Mit vitroporphyrstruktur und farblosem Glase.

Geschiebe von Hemelum, Odoorn, Oudemirdum, Kloosterholt und Groningen, Boteringe Singel (letzteres das einzige bei der Stadt Groningen gefundene Basaltgeschiebe).

D 1. Mit vitrokristallinischer Porphyrstruktur und dunklem Glase.

Geschiebe von Rijs.

D 2. Mit vitrokristallinischer Porphyrstruktur und farblosem Glase.

Geschiebe von Hemelum, Oudemirdum, Sleen und Rijs.

E. Mit Intersertalstruktur.

Geschiebe von Oudemirdum, Hemelum und Kloosterholt, abgerundete Basaltsäule von Tinaarlo.

II. Nephelinbasalt und -Basanit.

Geschiebe von Hemelum und Rijs. Scheinen zu dem glashaltigen Nephelinbasalt von Udden, Lillö i Ringsjon in Beziehung zu stehen.

Geschiebe von Hemelum zeigt völlige Übereinstimmung mit dem Gestein von Bosjökloster.

III. Leucitbasalt und -Basanit.

Ist in Holland noch nicht gefunden worden.

IV. Glasbasalt.

Geschiebe von Hemelum und Oudemirdum.

Die gewonnenen Resultate hat Verf. in einer Tabelle zusammengefaßt, ähnlich der in dies. Centralblatt (l. c.), die aber nur 33 Geschiebe enthält, während in der neuen deren 37 verzeichnet sind. Die Stücke sind darin nach den Gruppen angeordnet. In einer zweiten Tabelle sind sie dagegen nach den Fundorten in Holland aufgeführt. **Max Bauer.**

F. J. P. van Calker: Das mineralogisch-geologische Institut der Universität zu Groningen. (Mitteil. aus dem Min.-geol. Institut der Reichsuniversität zu Groningen etc. 1. 1. Heft. p. 1—38. Mit 15 Abbildungen.)

Das nach den Plänen des Verf.'s neu erbaute am 16. Nov. 1901 eröffnete mineralogisch-geologische Institut der Universität von Groningen in Holland wird in diesem Aufsatz ausführlich beschrieben und einzelne Räumlichkeiten, deren es im ganzen 37 sind, mit ihrer Einrichtung abgebildet. Beschrieben wird zunächst die Lage, sodann der Grundriß und die allgemeine Einteilung des monumentalen Gebäudes. Hierbei wäre wohl jeder Leser dem Verf. für Zeichnungen von Grundrissen der verschiedenen Stockwerke dankbar gewesen. Es folgt das Laboratorium mit seiner Unterrichts- und Arbeitseinteilung, die Abteilung für Unterricht und Studium, praktische Laboratoriumsarbeit und wissenschaftliche Arbeit, der zwanzig gesonderte Räume zu den verschiedensten Zwecken zugeteilt sind; endlich das Museum mit den darin aufgestellten Sammlungen: einer Groninger Lokalsammlung, besonders von Geschieben, einer geologischen Sammlung, einer paläontologischen, einer mineralogischen und einer petrographischen Sammlung mit ihren verschiedenen Unterabteilungen. Das Laboratorium ist vom Museum räumlich so getrennt, daß der Besuch des letzteren die Arbeit im ersteren nicht stören kann. Die Arbeitszimmer sind mit Instrumenten und Gerätschaften aller Art reich ausgestattet und auch sonst gut und zweckmäßig eingerichtet. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, es soll aber hier auf diesen Aufsatz wenigstens hingewiesen werden, der besonders für alle diejenigen, die ein derartiges Institut neu einzurichten haben, viele nützliche Hinweise und Mitteilungen enthält. **Max Bauer.**

C. Chelius †: Geologischer Führer durch den Vogelsberg, seine Bäder und Mineralquellen. Roth's Illustrierte Führer No. 6. Gießen 1905. 108 p. Mit einer geologischen Karte, 3 Tafeln mit Profilen und zahlreichen Textfiguren.

Verf. behandelt nicht nur den eigentlichen Vogelsberg, das etwa 40 Quadratmeilen umfassende Basaltgebiet des zuweilen sog. „hessischen Ätna", sondern auch die Randbildungen, ohne die dessen Bau nicht vollständig zu verstehen wäre. Es ist die erste zusammenfassende selbständige Darstellung dieser in vieler Hinsicht interessanten Gegend, die den dort oder in der Nähe wohnenden Geologen und denen, die sich, ohne Fachleute zu sein, für diese Wissenschaft interessieren, um so wertvoller sein wird, als Verf. das von ihm bearbeitete Gebiet aus vielfacher Anschauung vom theoretischen und praktischen Standpunkt aus genau kennt. Das kleine Format und die geologische Karte im Maßstabe 1 : 280 943 machen das Buch bequem für den Gebrauch an Ort und Stelle. Von besonderer Bedeutung ist die Darstellung der zahlreichen und z. T. wichtigen Mineral- und Heilquellen, besonders am Rande des Vogelsbergs, auf deren genauere Erforschung Verf. durch seinen früheren Beruf als Badedirektor in Nauheim besonders hingewiesen war.

Was der Leser in dem Büchlein zu erwarten hat, ist aus der folgenden Inhaltsangabe zu ersehen. Eine kurze Einleitung gibt eine allgemeine geologische und geographische Schilderung des Gebiets und seiner tektonischen Verhältnisse, sowie die Einteilung der Gesteinsschichten und der Gesteine. Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit den Basalten und anderen vulkanischen Gebilden. Er enthält die Einteilung der Feldspatbasalte, die im Vogelsberg die weitaus überwiegendste Rolle spielen, die mikroskopische Beschreibung, die Verwitterung dieser Basalte, die Basaltgläser, die Einteilung der Basalte und die von ihnen gebildeten Decken und Ströme. Daran schließen sich die Nephelinbasalte, Leucittephrite und die Basanitoide an. Besprochen werden ferner die älteren und die jüngeren Strombasalte, speziell der Dolerit von Londorf, der allen Geologen durch die Beschreibung von Streng namentlich wegen der ausgezeichneten Stromoberflächen bekannt ist, sowie der von A. Schwantke beschriebene Dolerit vom Hohenberg bei Ofleiden (unweit Schweinsberg und Homberg a. Ohm), sowie die Glasbasalte und die Basalttuffe. Es folgen sodann die Phonolithe und Trachyte des Vogelsbergs, die dem Basalte gegenüber aber gänzlich in den Hintergrund treten. Daran knüpft sich eine Betrachtung der Entstehung des Vogelsbergs und seiner vulkanischen Tätigkeit sowie der vulkanischen Krater, die man darin mit mehr oder weniger Berechtigung annehmen zu müssen geglaubt hat, endlich eine Schilderung der da und dort reichlich vorkommenden Kieselgur und der Zersetzungserscheinungen, die am Basalt zu beobachten sind; im Anschluß daran werden der Bauxit und die Eisenerze im

Basalt besprochen, die an einigen Orten technisch nicht unwichtige Vorkommen bilden. Den Beschluß macht die kurze Darstellung der im Vogelsberg und an dessen Rand vorkommenden Verwerfungen.

Der zweite Abschnitt ist den Randgebieten des Vogelsbergs gewidmet. Er behandelt Alluvium, Diluvium und Löß, Tertiär, Jura, Trias (Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper), Dyas (Zechstein, Rotliegendes und Kohlen im Rotliegenden), Melaphyr, Devon und Kulm. Daran schließt sich eine Beschreibung der landwirtschaftlichen Bodenbenützung, der Süßwasserquellen im Vogelsberg, der technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine und der Steinindustrie daselbst sowie des Bergbaus in Oberhessen an. Eine Anzahl geologischer Exkursionen wird vorgeschlagen, auf denen man den Bau des ganzen Gebietes studieren kann. Sodann werden die häufigsten und wichtigsten Mineralien im Vogelsberg (vorzugsweise sind unter ihnen Zeolithe zu nennen) sowie ihre ergiebigsten Fundorte aufgezählt und weiterhin ebenso die Braunkohlen, Erze, Bauxite, Ocker, Kalktuffe und Bimssteine. Es folgt hierauf der Tachylyt und die Mineralquellen im Vogelsberg, deren Schilderung eine Übersicht über die geologische und balneologische Literatur des Vogelsbergs angeschlossen ist.

Die Bäder und Mineralquellen am Rande des Vogelsbergs bilden den Gegenstand des dritten Abschnitts. Nach allgemeinen Erörterungen werden die Heilquellen und Mineralwasser folgender Orte mehr oder weniger ausführlich dargestellt: Nauheim (mit 2 Profilen), Salzhausen, Selters a. d. Nidder und Hochwaldhausen, Büdingen, Gelnhausen, Orb, Soden, Salzschlirf, Gießen, Münzenberg, Schwalheim, Traishorloff, Römerbrunnen, Großkarben, Vilbel und Kaiser Friedrich-Quelle in Offenbach (mit 1 Profil). Eine Übersicht der Quellen macht den Beschluß. Ein ausführliches Register ist vorhanden.

Die Darstellung ist überall so knapp gehalten als nur immer möglich. Die Ausstattung im Druck ist gut, auch die geologische Karte ist für die Übersicht genügend; dagegen sind leider fast sämtliche Textfiguren mehr oder weniger verschwommen und undeutlich, was wohl mit dem Bestreben, einen niedrigen Preis festzuhalten, zusammenhängt. **Max Bauer.**

Personalia.

Prof. Dr. **W. Bergt** hat das Amt des Vorstandes der Abteilung für Länderkunde (Vulkanologie und vergleichende Länderkunde, Alfons Stübel-Stiftung) am Museum für Völkerkunde in Leipzig übernommen.

Miscellanea.

Internationaler Geologenkongress in Mexiko.

Von Herrn Aguilera erhalten wir folgendes Telegramm:

„Angabe betreffs Geologenkongreß im Centralblatt unrichtig. Mexikanische Regierung bezahlt Differenz. Bitte sofortige Berichtigung. Erkundigen Sie sich bei Hamburg-Amerika-Linie."

Das Entgegenkommen der mexikanischen Regierung ist mit großem Dank zu begrüßen und wir beeilen uns, den beteiligten Kreisen davon Kenntnis zu geben, noch ehe die Antwort auf unsere Anfrage bei der Hamburg-Amerika-Linie eingelaufen ist. Inzwischen ist von Hamburg schon mitgeteilt, daß die Gesellschaft gegen Legitimation durch die Mitgliedskarte auf der Fahrt nach und von Veracruz bis zur Höhe von 600 Mk. je 50 % Ermäßigung geben wird. Am 27. Dezember 1905 aber schrieb die Gesellschaft auf eine Anfrage: „Herrn Prof. X. Im Besitz Ihres Geehrten vom 22. d. M. möchten wir Sie höflichst um Einsendung des erwähnten Zirkulars bitten, und werden wir dann auf die Angelegenheit bezüglich der Fahrpreise nach Mexiko zurückkommen." Und am 6. Januar 1906: „In der Anlage geben wir Ihnen das uns freundlichst übersandte Zirkular des ‚Congrès géologique International' zurück. Die Verhandlungen wegen einer eventuellen Vergütung sind noch im Gange und werden wir Ihnen das Resultat im Laufe der nächsten Woche mitteilen."

Wir glauben den Sachverhalt richtig dargestellt zu haben. Es wäre kein Mißverständnis vorgekommen, wenn in dem Zirkular des Organisationskomitees nicht gesagt wäre, die Überfahrtspreise würden ermäßigt werden, sondern, die mexikanische Regierung wolle die Kosten der Überfahrt zur Hälfte tragen. **Koken.**

Neue Literatur.

Mineralogie.

Aars, Ludvig Andersen: Über die analytische Bestimmung von Beryllium und der sogenannten seltenen Erden, nebst Analysen von Phenakit, Monazit, Euxenit, Hellandit und Uwarowit.
Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. **1905**. 45 p.

Becke, Friedrich und **Štěp**, Josef: Das Vorkommen des Uranpecherzes zu St. Joachimsthal.
Sitzungsber. Wien. Akad. Math.-nat. Kl. **113**. Abt. I. Nov. **1904**. 34 p. Mit 3 Taf. u. 1 K.

Clerici, Enrico: Apparecchio per la separazione meccanica dei minerali.
Atti R. Accad. dei Lincei **1905**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 3. Dezbr. **14**. 585—587. Mit 3 Textfig.

d'Achiardi, Giovanni: I minerali dei marmi di Carrara. 2. Teil.
Memorie Soc. Tosc. Sc. Nat. **21**. **1905**. 31 p. Mit 1 Taf. und 25 Textfig.

Dahms, Paul: Mineralogische Untersuchungen über Bernstein. VIII. Über den Brechungsquotienten des Succinit und einige Erscheinungen, die sich bei der künstlichen Behandlung dieses Bernsteins zeigen.
Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. **11**. 4. Heft. **1906**. 25—49. Mit 3 Textfig.

Fedorow, E. v.: Der einfachste Beweis des zur Bestimmung der Hauptstrukturarten dienenden Satzes.
Zeitschr. f. Krist. **40**. **1905**. 478—480.

Fedorow, E. v.: Kristallisation des Quercit und Calcit.
Zeitschr. f. Krist. **40**. **1905**. 455—469. Mit 4 Textfig.

Fedorow, E. S.: L'Oehrnite et l'Yttrocalcite, nouvelles espèces minéralogiques.
Annales des Mines. **1905**. August. 264—271. Russisch.

Glinka, K. D.: Umwandlungen des Biotits.
Protok. d. Naturw. Gesellsch. zu Nowaja-Alexandria. **1905**. 27, 28. Russisch.

Graton, L. C. und **Schaller**, W. T.: Über Purpurit, ein neues Mineral.
Zeitschr. f. Krist. **40**. **1905**. 433—438.

Trautz, Max: Studien über Chemilumineszenz.
Habilitationsschrift. Freiburg i. Br. **1905**; auch Zeitschr. f. phys. Chemie. **53.** 115 p.

Voigt, Woldemar: Über Pyroelektrizität an zentrisch-symmetrischen Kristallen. Anhang: Über Piezoelektrizität zentrischer Kristalle.
Nachr. kgl. Ges. d. Wissensch. Göttingen. Math.-nat. Kl. **1905.** Heft 4. 431—437.

Worobieff, W.: Über Quarz und Feldspat von dem Berge Mokruschi und über Uwarowit aus dem Kreise Bilimbajewsk am Ural.
Verh. d. Russ. Kaiserl. mineralog. Ges. zu St. Petersburg. **45.** (2.) 52—54. Russisch.

Zimányi, K.: Über den Zinnober von Alsósajó und die Lichtbrechung des Zinnobers von Almaden.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 439—454. Mit 2 Taf. u. 1 Textfig.

Petrographie. Lagerstätten.

Dieseldorff, A.: Neue Manganerzvorkommen in Britisch-Nord-Borneo.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 10—12.

Fedorow, E. S. et **Kulatscheff**, W. M.: Cristaux de Pouschkinite provenant des terres des ruines de Verné-Issetsk à l'Oural.
Annales des Mines. **1905.** Novembre. 208—245. Russisch.

Förster, Bruno: Die Basaltgesteine der Kosel bei Böhm.-Leipa.
Inaug.-Diss. Leipzig **1905.** 50 p. Mit Karte.

Krahmann, M.: Das Erz- und Flußspatvorkommen am Rabenstein im Sarntal (Südtirol).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 8—10. Mit 1 Textfig.

Lacroix, A.: Les syénites néphéliniques des îles de Los (Guinée française).
C. r. **141. 1905.** 984—990.

Lacroix, A.: Sur un nouveau type petrographique représentant la forme de profondeur de certaines leucotephrites de la Somma.
C. r. **141. 1905.** 1188—1194.

Lorenzo, G. de: The History of Volcanic Action in the Phlegraean Fields.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60. 1904.** 296—315. 26—28.

Rand, R. F.: Some Transvaal Eruptives.
Geol. Mag. Dec. 5. **2. 1905.** 107—116.

Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Bd. I. 2. Hälfte: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Spezieller Teil, bearbeitet von H. Rosenbusch.
4. neu bearbeitete Auflage. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). **1905.** VIII u. 402 p. Mit 206 Textfig., 20 Taf. und einem Anhang: Hilfstafeln zur mikroskopischen Mineralbestimmung.

Rosenbusch, H.: Studien im Gneisgebirge des Schwarzwaldes. II. Die Kalksilikatfelse im Rench- und Kinzigitgneis. 3. Die Kalksilikatfelse von der Fehren bei Neustadt i. Schw.
Mitt. d. Großh. bad. geol. Landesanst. 5. 1. Heft. **1905.** 43—63. Mit 1 Taf.

Sichtermann, Paul: Diabasgänge im Flußgebiet der unteren Lenne und Volme.
Inaug.-Diss. Gießen **1905.** 82 p. Mit Textfig. u. 4 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Agamennone, G.: Sismoscopio a doppio pendolo orizzontale per terremoti lontani.
Atti R. Accad. d. Lincei **1905.** (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 17. Dezbr. **14.** 681—688.

Christen, T.: Die Geschiebeführung der Flußläufe. Ein Beitrag zur Dynamik der Sinkstoffe.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 4—8.

Daly, R. A.: The accordance of summit levels among alpine mountains: the fact and its significance.
Journal of Geology. **13. 1905.** 105—126.

Davis, W. M.: Bearing of Physiography upon Suess' Theories.
Am. Journ. **1905.** 265—274.

Feliciani, C.: Radioattività dei fangi di diversi sorgenti minerali del Lazio.
Atti R. Accad. d. Lincei **1905.** (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 17. Dezbr. **14.** 674—681.

Flint, James M.: A contribution to the oceanography of the Pacifics. Compiled from data collected by the U. S. steamer Nero white engaged in the survey of a route for a transpacific cable.
Bull. U. S. Nat. Museum. No. 55. Washington **1905.** 62 p. Mit 14 Taf. u. Karten.

Koenen, A. v.: Über Wirkungen des Gebirgsdruckes im Untergrund in tiefen Salzbergwerken.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13. 1905.** 157—167. Mit 7 Textfig.

Kolderup, Karl Fred.: Jordskjaelved den 23de oktober 1904.
Bergens Museums Aarbog 1904. Bergen **1905.** 172 p., norweg. mit deutschem Resümee, 2 K. u. 1 Textfig.

Kolderup, Karl Fred.: Jordskjaelv i Norge i 1904.
Bergens Museums Aarbog 1904. Bergen **1905.** 35 p., norweg. mit deutschem Resümee.

Kusakabe, S.: Kinetic measurements of the modulus of elasticity for 158 specimens of rocks and a note on the relation between the static and the kinetic values of the same.
The Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo, Japan. **20. 1905.** Article 10. Mit 1 Taf. u. Textfig.; ibid. No. 15 u. 22. Sept. 1904 u. April 1905.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Anderson, W.: Second report of the Geological Survey of Natal and Zululand.
London **1904.** 9 Taf. 2 g. Karten.

Deladrier, E.: Recherches souterraines aux environs d'Éprave.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 117—121.

Denegri, M. A.: Informe sobre los trabajos efectuados por la Comisión del Cerro de Pasco del Cuerpo de Ingenieros de Minas durante el ano de 1902 à 1903.
Bol. Cuerpo de Ing. de Minas del Peru. Lima **1904.** No. 16. 9—20. 1 Taf.

Dubiansky, V.: Sur la structure des près du district d'Ovroutch du gouvernement de Volhynie.
Mém. d. la soc. nat. de Kiew. **20. 1905.** 97—160. Mit 1 Taf. Russisch mit franz. Auszug.

Grabau, Amadeus W.: Guide to the geology and paleontology of Niagarafalls and vicinity. With a chapter on post-pliocene fossils of Niagara by Elizabeth J. Letson.
Bull. New York State Museum. No. 45. **9.** 1—287. Mit 18 Taf., 190 Textfig. u. 1 geolog. Karte.

Koenen, Adolf v.: Zur Entstehung der Salzlager Nordwest-Deutschlands.
Nachr. kgl. Ges. d. Wissensch. Göttingen. Math.-nat. Kl. **1905.** Heft 4. 339—342.

Krusch: Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der K. Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte im Maßstabe 1 : 25 000.
Glückauf. Essen **1904.** 793—800.

Lapparent, M. de: Sur de nouvelles géologiques au Soudan.
Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. **39.** Paris **1904.**

Mauck, F.: Die Fundorte von Eocänfossilien bei Rozzo, unweit Pinguente (Istrien).
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** No. 10. 218—221.

Meister: Recherches d'itinéraire le long des rivières Angara et Kamenka.
Expl. géol. d. l. rég. aur. d. l. Sibérie. **5. 1904.** 12—13.

Oyen, P. A.: Versuch einer glacial-geologischen Systematik.
Christiania Vid.-Selsk. Forh. **1904.** 20 p.

Richardson, L.: The Evidence for a Non-Sequence between the Keuper and Rhaetic Series in North-West Gloucestershire and Worcestershire.
Quart. Journ. Geol. Soc. **60. 1904.** 349—358.

Vaughan, A.: Note on the Lower Culm of North Devon.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **1. 1904.** 530—532.

Wilmer, F.: Beiträge zur Kenntnis des diluvialen Addagletschers.
In.-Diss. Bern. **1904.** 48 p. 1 K. 4 Taf.

Woodward, H. B.: Note on a small Anticline in the Great Oolite Series at Clapham north of Bedford.
Geol. Mag. Dec. 5. **1. 1904.** 439—441.

Woodworth, Jay Backus: Pleistocene geology of portions of Nassau county and Borough of queens.
Bull. New York State Museum. No. 45. **9.** 610—688. **Mit** 1 geolog. Karte, 9 Taf. u. 9 Textfig.

Zuber, R.: Zur Flyschentstehungsfrage.
Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien **1904.** 200—205.

Paläontologie.

Boule, M.: L'origine des éolithes.
L'Anthropologie. Paris **1905. 16.** 257—369.

Deecke, W.: Zur Eolithenfrage auf Rügen und Bornholm.
Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen zu Greifswald. **1905.**

Major, F.: Pleistocene rodents of the western mediterranean region.
Geol. Mag. London **1905.** 492—501.

Mammutbackenzahn, über das Vorkommen eines, in der Hochterrasse oberhalb Liestal.
Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland. **1902/03.** 88.

Osborn, F.: New Miocene Rhinoceroses with Revision of known Species.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **20.** New York **1904.** 307—326.

Reed, F. R. C.: Sedgwick Museum Notes. New Fossils from the Haverfordwest District II.
Geol. Mag. New Ser. Dec. 5. **1. 1904.** 383—388. t. 12.

Richter, P. B.: Beiträge zur Flora der oberen Kreide Quedlinburgs und seiner Umgebung. I. Die Gattung *Credneria* und einige seltenere Pflanzenreste.
Leipzig bei W. Engelmann. **1905.** 18 p. Mit 6 Taf. u. 1 Blatt Erklärungen.

Priem, F.: Description de *Coelodus anomalus* n. sp.
Comm. Serv. Géol. Portugal. **6. 1904.** 52—53. 1 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Productus Purdoni im Perm von Kaschmir.

Mit 1 Figur.

Von **E. Koken** in Tübingen.

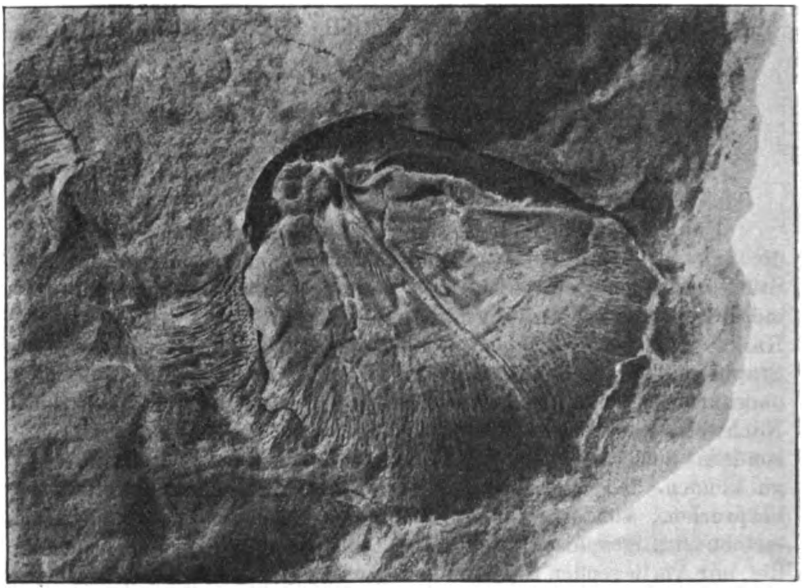
Unter einer Sammlung von Versteinerungen aus Kaschmir, die ich im Jahre 1902 gekauft habe, befinden sich zahlreiche Stücke aus den Zewân-Schichten von Aischmakân, welche mir ermöglichen, einem Vergleich mit der permischen Fauna des *Productus*-Kalks der Saltrange näher zu treten. Diener hat in seiner Monographie über die „Anthracolithic Fossils of Kashmir" sich für oberkarbones Alter ausgesprochen, indessen glaube ich jetzt den Nachweis einer engen Verwandtschaft nicht nur mit der unteren, sondern auch mit den oberen Stufen des *Productus*-Kalks führen zu können. Ich will aber in dieser Notiz nicht diese Frage weiter besprechen, sondern nur kurz auf eine Art aufmerksam machen, welche stratigraphisch wichtig ist, auf *Pr. Purdoni* Dav., zudem die mir vorliegenden Stücke etwas zu ihrer näheren Kenntnis beitragen.

Pr. Purdoni Dav. ist eine Leitform des oberen *Productus*-Kalks, allerdings nirgends häufig. Die besten Stücke sammelte ich bei Virgal nahe der oberen Grenze des Perms, in sandigen, mürben, stark gelblichen Schichten zusammen mit *Derbyia regularis*. Darüber lagern nur noch mürbe Kalke mit *Entalis herculea*, *Bellerophon Jonesianus*, *Euphemus indicus*, Macrochilinen, Fischresten — dann folgen die harten Platten der tiefsten Trias. Aus der Zone des *Xenodiscus carbonarius* (Grenze zwischen mittlerem und oberem *Productus*-Kalk) ist mir die Art nicht bekannt, doch fand sich bei Jabbi eine sehr nahestehende, neue Form. Auch nach Waagen's Ausführungen ist die Art charakteristisch für das oberste Niveau des Perms; er selbst fand sie bei Virgal unmittelbar unter den Ceratitenschichten.

Pr. Purdoni ist eine große Art, welche durch relativ kurze Schloßlinie, die allmähliche Verbreiterung gegen den Stirnrand und

die sehr zahlreichen, in Quincunx gestellten Pusteln charakterisiert wird. „The tubercles have served for the support of very thin hair-like tubular spines, which are, however, only very rarely preserved", bemerkt Waagen, bildet aber kein Exemplar ab, welches Stacheln zeigt.

Das in beistehender Figur abgebildete Stück von Aischmakân läßt erkennen, daß die Stacheln ganz ähnlich gebildet waren, wie es Nötling von *Pr. Abichi* beschrieben hat. Sie sind dünn, wenn



Productus Purdoni W. mit Stacheln. $^3/_4$ nat. Gr.

auch nicht gerade haarfein, dicht gedrängt, sehr lang und gebogen, kurz, erinnern sehr an die Stacheln der Strophalosien. Sie scheinen besonders in der Nähe des Randes stark entwickelt zu sein.

Der Steinkern, bezw. der Abdruck der dorsalen Klappe, auf den man blickt, zeichnet sich ferner durch eine lange, von 2 schmalen Vertiefungen begleitete Medianleiste aus, neben welcher dem Schloß genähert die verästelten (dendritischen) Eindrücke der Adduktoren liegen, welche ein im ganzen schmales, nach unten hängendes Feld bilden. An der Basis des Schloßfortsatzes, der einen Höcker trägt, liegt jederseits ein stumpfer Zahn.

Weder an diesem, noch an anderen Stücken von *Pr. Purdoni*, die ich besitze, sind die nierenförmigen Eindrücke, welche z. B.

bei *Pr. indicus* so auffällig hervortreten, deutlich zu beobachten. Ähnliches gilt auch von *Pr. Abichi* und Verwandten. Waagen bildet zwar ein Stück ab, welches im Innern der dorsalen Klappe außer den Adduktoren starke „Brachialeindrücke" zeigt, es ist aber nicht unmöglich, daß hier ein Irrtum vorliegt, denn die von innen entblößten Dorsalschalen von *Pr. Abichi*, die ich kenne und selbst gesammelt habe, zeigen deutlich nur dem Schloßrande genäherte Adduktoren. Bei längerem Hinsehen erkennt man wohl, eine Spur der Brachialeindrücke, aber es ist eigentlich nur ein schwacher Wechsel der inneren Skulptur, der diesen Vergleich anregt. Jedenfalls verhalten sich die echten *Productus*-Arten hierin ganz verschieden.

Ueber das Auftreten von Untercarbon in den Guberlinskischen Bergen (südl. Ural).

Von **F. Loewinson-Lessing** in St. Petersburg.

Im Jahre 1890 unternahm ich im Auftrage der St. Petersburger Mineralogischen Gesellschaft eine Exkursion nach den unter dem Namen Guberlinskische Berge bekannten südlichsten Ausläufern des Urals. An dem Aufbau dieser Berge beteiligen sich nach meinen Untersuchungen nicht nur verschiedene kristallinische Schiefer und Eruptivgesteine, sondern auch senone Mergel und oberdevonische Clymenienkalke. Da die Entdeckung dieser an Goniatiten und Clymenien reichen Schichten mein besonderes Interesse weckte, wurde auf meinen Vorschlag mein Gefährte Herr Krasnojartzew aus Orenburg von der St. Petersburger Naturforschergesellschaft speziell zum Sammeln von Versteinerungen abermals an die Ufer der Rasbojka und in die Umgebung des Dorfes Chabarninskij Chutor, wo die Devonschichten entdeckt waren, geschickt. Eine summarische Beschreibung dieser oberdevonischen Ablagerungen wurde von mir in meinem vorläufigen Bericht über die Exkursion von 1890 veröffentlicht und später auch eine paläontologische Beschreibung der Cephalopodenfauna in französischer Sprache gegeben.

In der von Herrn Krasnojartzew gesandten Sammlung befanden sich nun nicht allein die bereits von mir selbst gefundenen devonischen Cephalopoden. Die aus einigen andern Aufschlüssen in der Umgegend des Chabarninskij Chutor und auf dem Wege von diesem nach den Molokanerdörfern stammenden weißen Kalke erwiesen sich als untercarbonisch. Diese Kalksteine sind sehr fossilienreich. Die zum größten Teil aus Brachiopoden bestehende Fauna enthält in großer Menge *Productus striatus* Fisch., *Productus semireticulatus* Mart., *Spirifer trigonalis* Sow. Ein besonderes Gepräge erhalten diese Kalksteine durch zahlreiche stark ausgezogene

lange und schmale, fast zylinderförmige Productiden (aus der Gruppe des *Productus striatus?*), die man auf den ersten Anblick für Korallen halten könnte.

Diese untercarbonische Fauna ist bisher unbearbeitet geblieben. Da ich erfahren habe, daß im vorigen Jahre Prof. Janischewski aus Tomsk, ohne von der in meinem Besitz sich befindenden Fauna Kenntnis zu haben, auf dieselben interessanten Ablagerungen bei einer Exkursion in die Guberlinskischen Berge gestoßen ist, und da ich in nächster Zeit kaum meine petrographischen Arbeiten aufgeben würde, um diese carbonische Fauna zu bearbeiten, habe ich meine Sammlung Herrn Prof. Janischewski übergeben.

Zweck dieser Zeilen ist es nur, das Auftreten von Untercarbon in den Guberlinskischen Bergen auf Grund einer seit 14 Jahren in meinem Besitz sich befindenden Fauna zu konstatieren.

Versuche über Ausscheidung aus Silikatschmelzen.

Von **Michaela Vučnik.**

Die vorliegende Arbeit erstreckt sich über eine Reihe von Versuchen, die ich im mineralogischen Laboratorium der Universität Graz anstellte, um zu sehen, wie sich die Faktoren, welche man für die Bildung von Mineralien aus dem Schmelzflusse zweier Komponenten als bestimmend erkannt hat, auch auf drei Komponenten anwenden lassen, außerdem über einige Versuche und Berechnungen, die dazu dienten, zu sehen, inwieweit die Theorien über das Eutektikum, welche man durch Übertragung der Gesetze der physikalischen Chemie auf Silikatschmelzen angewendet hat, mit den tatsächlichen Versuchsergebnissen übereinstimmten.

Der Vorgang war der von mir früher angewendete; die innig gemengten Mineralien wurden im Fourquignonofen zum Schmelzen gebracht, eine Zeit hindurch dünnflüssig erhalten, um ja ein vollständiges Schmelzen zu erzielen, während welcher Zeit auch mit einem Platinspatel gerührt wurde, um eine gleichmäßige Mischung zu erhalten; hierauf wurde langsam durch 6—7 Stunden abgekühlt, nachdem ich mich aber vorher durch Herausnehmen einer kleinen Probe und Untersuchung unter dem Mikroskope überzeugt hatte, daß tatsächlich eine einheitliche Lösung vorlag.

Die meisten Bestimmungen der Schmelzpunkte erfolgten nach den von Doelter beschriebenen Methoden[1], im Horizontalofen; einige Bestimmungen und zwar jene, welche die Bestimmung des

[1] Doelter: Beziehung zwischen Schmelzpunkt und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. Tschermak's. Min. Mitteilung. **22**. 1903.

eutektischen Punktes betrafen, machte ich im elektrischen Vertikalofen, indem ich die Masse im Fourquignonofen zum Schmelzen brachte, rasch erstarren ließ und nun die Schmelze in den Vertikalofen brachte, das Thermoelement einsenkte, und dann den Schmelzpunkt bestimmte.

Was die in den letzten Jahren so außerordentlich vermehrte Literatur betrifft, so führe ich nur an den betreffenden Stellen die benützten Quellen an, da ohnehin in kurzer Zeit in einer Arbeit H. Reiter's ein ausführliches Literaturverzeichnis erscheinen wird.

Der Beschreibung einer jeden Versuchsreihe stellte ich eine kleine Tabelle voran, aus welcher die Mischungsverhältnisse der ausgeführten Versuche, sowie die Ergebnisse der Schmelzpunktsbestimmungen ersichtlich sind. Es sei gleich hier bemerkt, daß diese Versuche ebenso wie schon frühere zeigen, daß die Schmelzpunkte der Kristallmischungen wenig Aufschluß geben, da sie meistens das arithmetische Mittel aus den Schmelzpunkten der Komponenten darstellen. Trotzdem der Erweichungspunkt der Gläser theoretisch weniger wichtig wäre als der der kristallinischen Gemenge, gewinnt er dadurch an Interesse, indem dieser Schmelzpunkt immer eine Erniedrigung unter die Schmelzpunkte der Komponenten aufweist, wenn diese Erniedrigung auch nicht so groß ist, wie sie nach den Voraussetzungen der Theorie über das Eutektikum sein sollte. Der Grund, warum letzeres so ist, ist noch nicht ganz klargestellt. Beobachtungsfehler kann es nicht sein, da dieses Verhältnis bei allen Versuchen und auch bei Wiederholungen konstant auftritt; vielleicht deutet es auf Polymerisation hin.

Von größerem Interesse ist der niedrigste Schmelzpunkt einer Reihe, der eutektische Punkt.

Weiter wird es von Wichtigkeit sein, inwieweit sich ein Einfluß des Nernst'schen Gesetzes in bezug auf die Schmelzpunktserniedrigung erkennen läßt, da man daraus wieder Rückschlüsse auf den Grad der Dissoziation machen kann.

Bei den Silikaten ergibt sich ein bedeutender Unterschied gegenüber vielen anderen Substanzen darin, daß die Erstarrungs- und Schmelzpunkte nicht zusammenfallen, sowohl bei einfachen Mineralien als auch bei Mischungen. Man könnte nun einwenden, daß der Schmelzpunkt der Gläser nicht genau genug bestimmt werden kann, und daß daher die Nichtübereinstimmung von Schmelz- und Erstarrungspunkt der Methode zuzuschreiben wäre; dies ist aber deshalb nicht richtig, weil bei Mineralien, deren Schmelzpunkte genau (z. B. Augit, Diopsid) bestimmbar sind, der Erstarrungspunkt um 80—120° oder noch tiefer liegt als der Schmelzpunkt; es ist dies, wie zahlreiche Versuche zeigen, der Unterkühlung zuzuschreiben; es kann daher der Erstarrungspunkt zur Bestimmung des Molekulargewichtes ohne entsprechende Korrektur nicht benützt werden. Auch bei den Gläsern, bei welchen

nur ein approximativer Erweichungspunkt bestimmbar ist, ergeben sich dieselben Differenzen, wenn man die Erstarrungspunkte der ausgeschiedenen Mineralien nimmt, was aus den Vergleichen meiner Versuche mit den von Doelter unter dem Mikroskope ausgeführten hervorgeht.

Was die Genauigkeit der Schmelzpunktsbestimmung betrifft, so ist diese vorläufig noch nicht so groß, wie man wünschen möchte, aber durch Wiederholungen können wenigstens größere Beobachtungsfehler vermieden werden, falls für alle Beobachtungen dieselben Bedingungen eingehalten werden. Die absoluten Zahlen sind allerdings nicht genau und zeigen bei verschiedenen Beobachtern Fehler von 20—60°, oft noch mehr (wobei ich nur die nehme, die mittels Le Chatelier's Pyrometer ausgeführt wurden), aber bezüglich der von ein und demselben Beobachter mit denselben Instrumenten und nach derselben Methode ausgeführten Messungen herrscht doch eine große Übereinstimmung, so daß bei Wiederholungen die Fehler nicht mehr als ± 10° betrugen; man macht dabei die Beobachtung, daß wegen der Unterkühlung entgegen der Theorie die Schmelzintervalle bei der Erweichung der Gläser oft keine so großen sind als die Erstarrungsintervalle.

Was die thermische Methode und die Herstellung der Zeit- und Temperaturkurven anbelangt, so ist diese, wie auch Versuche zeigen, hier verhältnismäßig eine weniger genaue, weil Schmelzen und Erstarrung der Mineralien nicht plötzlich, sondern wegen der eigentümlichen Verhältnisse der Silikatschmelzen, namentlich wegen der Viskosität ganz allmählich erfolgt, man erhält daher in den Kurven keine deutlichen Knickpunkte, insbesondere entfällt aber hier das Rühren der Schmelze, wodurch Fehlerquellen entstehen.

I. Reihe. Anorthit-Hedenbergit-Olivin.

Verwendet wurden Anorthit von Pizmeda. T. 1290°, Hedenbergit von Elba T. 1120°, und Olivin von Ceylon T. 1320°, in folgenden Verhältnissen.

Mischungsverhältnisse.

	Anorthit	Hedenbergit	Olivin	Schmelzp. aus dem kristall. Gemenge	Schmelzp. des Glases
1.	75	10	15	1215° 1245°	1200°
2.	60	25	15	1180° 1220°	1200°
3.	45	40	15	1155° 1200°	1150°—1160°
4.	25	60	15	1120° 1160°	1135°

In den ersten 3 Versuchen treten wieder alle drei Komponenten als Ausscheidungsprodukte auf, während im letzten Versuche die Olivinausscheidung unterdrückt wurde. Spinell und Magnetit haben sich neu gebildet.

1. 75 Anorthit, 10 Hedenbergit, 15 Olivin.

Entsprechend dem Mischungsverhältnisse besteht der Schliff der Hauptsache nach aus schön ausgebildeten rektangulären Durchschnitten von Plagioklas, die nach dem Auslöschungsmaximum auf Anorthit hinweisen. Meist als Einschluß in den Plagioklasen treten in typischen Oktaedern farblose bis lichtgrüne Spinellkriställchen auf. Die verschiedene Färbung wird wohl nur von der verschiedenen Dicke der Durchschnitte herrühren. Ebenfalls als Einschluß in den Feldspaten, aber auch die Grundmasse an einzelnen Stellen bildend, ja zu ganzen Nestern zusammengedrängt, tritt der Olivin auf; nicht aber in typischen Kristallen, sondern in kleinen, stark lichtbrechenden Körnern mit welliger Oberfläche. Augit, von welchem ja auch nur 10 % im Magma vorhanden waren, hat sich sehr wenig gebildet, und ebenfalls nur in kleinen Kriställchen, hier und da als Einschluß im Feldspate.

Glas ist nur in geringer Menge vorhanden.

Was die Ausscheidungsfolge betrifft, so ist der Spinell als erstes Ausscheidungsprodukt zu betrachten. Ebenso haben sich vor dem Anorthit Olivin und Augit ausgeschieden, da beide in ihm als Einschluß vorkommen, und die regelmäßige Kristallisation des Feldspates öfter durch die schon vorhanden gewesenen Olivinkörnchen behindert wurde. Ob sich aber Olivin oder Hedenbergit zuerst gebildet hat, war nicht möglich zu unterscheiden. Das lichtbraune Glas ist das letzte Erstarrungsprodukt.

2. 60 Anorthit, 25 Hedenbergit, 15 Olivin.

Obwohl sich hier wieder dem Mischungsverhältnisse entsprechend der Hauptmasse nach Feldspat ausgeschieden hat, so zeigt der Schliff doch einige Abweichungen gegenüber dem ersten.

Es ist hier eine Art Differenzierung zu bemerken, welche sich wohl auch beim vorigen Versuche aber nur sehr undeutlich gezeigt hat. Man kann nämlich ganz gut drei Partien unterscheiden; denn obwohl sich überall alle 3 Komponenten gebildet haben, so ist doch im Zentrum beinahe nur Feldspat entstanden, in den Randpartien wiegt aber einerseits die Olivinausscheidung, anderseits die von Augit vor, also wie bei Lakkolithen basische Randfazies. Auch der Feldspat zeigt danach eine verschiedene Ausbildung; während er nämlich im allgemeinen wieder in rektangulären Leisten ausgebildet ist, zeigt er dort, wo sich mehr Augit gebildet hat, eine stengelige Ausbildung. Der Augit selbst hat sich wieder nur in kleinen Kriställchen ge-

bildet, welche sehr häufig in den Feldspaten als Einschlüsse auftreten. Der Olivin hat dort, wo er in größerer Menge entstanden ist, dasselbe körnige Aussehen, und dieselbe nesterförmige Anhäufung wie bei dem vorigen Versuche, wo er aber mehr vereinzelt auftritt, das ist meist dort, wo hauptsächlich Feldspat gebildet ist, zeigt er deutliche Kristallform und zwar nach dem steilen Doma; überdies tritt er wieder als Einschluß in den Plagioklasen auf.

Bemerkenswert ist, daß sich hier keine Spinelle gebildet haben. Glas ist wieder etwas vorhanden.

Die Ausscheidungsfolge ist dieselbe wie früher, nur daß hier der Spinell als erste Ausscheidung entfällt, und man den Olivin und Augit als vor dem Feldspat gebildet betrachten kann; zwischen jenen beiden kann man aber wieder keine Altersunterscheidung machen.

3. 45 Anorthit, 40 Hedenbergit, 15 Olivin.

Dieser Schliff zeigt schon von vornherein ein den beiden anderen gegenüber ganz verschiedenes Aussehen, da als Hauptausscheidungsprodukt der Augit auftritt, auch schon in viel größeren Kristallen als bisher, aber auch wieder als Einschluß in den Feldspaten. Es ist wieder eine Differenziation zu bemerken, so daß an einzelnen Stellen nur Augit und Magnetit auftritt. Wo aber kein Feldspat gebildet ist, zeigt sich Augit in viel größeren Kristallen als dort, wo er als Einschluß in den Feldspaten und um diese herum auftritt. Es scheint sich also an jenen Stellen, wo sich kein Feldspat gebildet hat, die Augitausscheidung noch fortgesetzt zu haben, als sich schon an den anderen Stellen der Feldspat zu bilden begann; dort aber hörte die Augitausscheidung mit dem Beginne der Feldspatbildung auf.

Der Feldspat zeigt hier wieder die stengelige Ausbildung wie an den Stellen des vorigen Versuches, wo Augit vorherrschte; an vielen Stellen haben sich diese Plagioklase auch strahlenartig von einem Punkte ausgehend angeordnet.

Olivin hat sich wenig gebildet, er zeigt wieder die Ausbildung in Körnern, welche zu ganzen Nestern zusammengedrängt sind und in deren Nähe sich viele Magnetitkristalle vorfinden, welche bei diesem Versuche als Neubildung auftreten; um diese Magnetite herum liegen die Augite.

Aus dieser Erscheinung läßt sich der Altersunterschied zwischen Olivin und Augit feststellen, und man muß hier den Olivin als zuerst gebildet betrachten.

Magnetit ist überdies über die ganze Masse verstreut und auch als Einschluß in den Anorthiten vorhanden. Da der Magnetit in so großer Menge auftritt, hat er sich jedenfalls aus den Bestandteilen des Hedenbergit gebildet, wie ich dies schon einmal bei

der Versuchsreihe „Anorthit-Hedenbergit“ erhalten habe[1], dort aber nur unter dem Einflusse des Impfens; ich nahm dort an, daß das Impfmaterial auf das ganze Magma kristallisationsbeschleunigend wirkte, so daß sich aus der dissoziierten Lösung ein Teil der vielleicht vorhanden gewesenen Eisenionen als Magnetit ausgeschieden hatte, bevor sie wieder mit den übrigen Ionen zur Augitbildung zusammentreten konnten. In diesem Falle könnte man vielleicht die Magnetitbildung durch Einwirkung des Olivin erklären, welcher bei dieser Reihe ja als dritte Komponente auftritt, und vielleicht eine Art Impfwirkung hervorbrachte, auf welchen Erklärungsversuch ich dadurch hingeleitet wurde, daß in der Nähe der Olivinnester und um diese herum Magnetit in größerer Menge auftritt. Es müßten da zur Zeit der Olivinbildung die Augitbestandteile noch dissoziiert gewesen sein, und durch die impfende Einwirkung der Olivinkristalle die vorhanden gewesenen Eisenionen zu Magnetit zusammengetreten sein, wodurch auch die Ausscheidung des Magnetit nach Olivin erklärlich wäre. Entsprechend der ziemlich bedeutenden Magnetitbildung ist auch mehr Glas als im vorigen Versuche vorhanden.

Daraus, daß sich hier der Olivin vor dem Hedenbergit gebildet hat, darf man wohl schließen, daß dies ebenfalls bei den vorhergehenden Versuchen der Fall gewesen sein dürfte, obwohl dort die Anhaltspunkte zu einer Altersunterscheidung fehlen, übrigens ist schon bei anderen Versuchen zwischen Olivin und Augit immer der Olivin als erstes Ausscheidungsprodukt nachgewiesen worden.

4. 25 Anorthit, 60 Hedenbergit, 15 Olivin.

Besonders hat sich Hedenbergit in schönen langgestreckten Kristallen ausgeschieden, welche beinahe den ganzen Schliff erfüllen. Als Einschluß in den Augiten und überhaupt über die ganze Fläche zerstreut hat sich Magnetit gebildet. Anorthit ist nur in kleinen Kriställchen in geringem Masse vorhanden und weist hie und da Einschlüsse von Magnetit auf. Glas ist wenig vorhanden. Es scheint der Augit durch die Bildung von Magnetit nur eisenärmer geworden zu sein.

Auffallend ist, daß sich Olivin trotz seines hohen Kristallisationsvermögens und trotzdem, daß er in derselben Menge vorhanden war, wie bei den anderen Versuchen, nicht gebildet hat.

Überblicken wir nun die Ergebnisse dieser Versuchsreihe!

Die Neubildungen Spinell und Magnetit weisen auf stattgehabte Dissoziation hin.

Die Spinelle haben ganz dasselbe Aussehen, wie ich sie ein-

[1] Vučnik, Über d. Verhalten von Silikaten im Schmelzflusse. Dies. Centralblatt 1904. p. 295.

mal beim Zusammenschmelzen von Anorthit und Magnetit[1] erhielt; sie bilden wahrscheinlich eine isomorphe Mischung zwischen Hercynit $FeO . Al_2O_3$, $MgO . Al_2O_3$ und einem Calciumspinell $CaO . Al_2O_3$. Bei dieser Mischung war aber ursprünglich kein Magnetit vorhanden und das Eisenoxydul muß aus dem Augit oder Olivin stammen; man hat ja Beispiele, wo sich aus diesen Mineralien Magnetit gebildet hat[2]. Es waren also außer dem Anorthit wahrscheinlich sowohl Hedenbergit als auch Olivin teilweise dissoziiert; die Tonerde trat vermöge ihrer großen Affinität mit den betreffenden Bestandteilen zum Spinellmolekul zusammen, dieses war aber bei dieser Temperatur in der Schmelze nicht mehr löslich und mußte auskristallisieren. Das nächste Ausscheidungsprodukt war Olivin, dann Anorthit und hierauf folgte der Hedenbergit, von welchem sich aber nur ganz wenig bildete, da ja Eisenoxydul in den Spinell übergegangen ist.

Merkwürdig ist nur, daß sich beim zweiten Versuche weder Spinell noch Magnetit ausgeschieden haben, sondern daß nur die ursprünglichen Komponenten und Glas auftreten. Es dürfte dies wohl auch mit der hier stattgehabten Differenziation zusammenhängen und die Abkühlungsgeschwindigkeit war hier offenbar eine geringere. Denn in den nächsten beiden Versuchen hat sich wieder Magnetit gebildet. Weil aber dieser in großer Menge auftritt, muß man wohl annehmen, daß er aus den Bestandteilen des Augit entstanden ist. Die Bildung des Magnetit ist hier höchstwahrscheinlich, wie schon früher erwähnt, der Gegenwart der dritten Komponente zuzuschreiben, da ja beim Zusammenschmelzen von Anorthit und Hedenbergit allein, Magnetit nur unter Einwirken von Impfkristallen gebildet wurde. Daß der Olivin als Impfmittel gewirkt haben dürfte, geht daraus hervor, daß sich der Magnetit um den Olivin angesetzt hat. In diesem Falle hat sich also Magnetit später gebildet, während er sich sonst immer vor Olivin bildet. Er ist eben hier als eine Neubildung durch Reaktion entstanden und befand sich früher nicht in der Lösung. Im letzten Versuche scheint sich übrigens auch Magnetit nach dem Augit gebildet zu haben, da er einzelne Kristalle des Augites umsäumt.

Was den Feldspat betrifft, so gibt er uns in dieser Versuchsreihe ein schönes Beispiel dafür, wie die Ausbildung eines Minerals von der inneren Reibung abhängt. Denn nach O. Lehmann, Brauns[3] u. a. bildet sich der Kristall so aus, daß er am leichtesten den Widerstand des Mediums überwindet, daß sich also in einem solchen Falle großer innerer Reibung lange, stengelige Kristalle bilden,

---

[1] Vučnik, Dies. Centralblatt 1904. Über das Verhalten von Silikaten im Schmelzflusse. p. 295.

[2] Vukits, Dies. Centralblatt 1904. Beobachtungen an Silikaten im Schmelzflusse. p. 705.

[3] Siehe Doelter, Physik.-chem. Mineralogie. p. 185.

während sich bei einer geringen Viskosität die Kristalle auch nach den anderen Richtungen ausbilden.

Im Versuche 2 sehen wir beide Verhältnisse. Es ist, wie schon bemerkt, Differenziation eingetreten und danach zeigt der Feldspat eine verschiedene Ausbildung. Dort, wo er das Übergewicht hat, zeigt er dieselbe rektanguläre Ausbildung, wie im 1. Versuche, während er dort, wo vorher schon eine Augitausscheidung stattgefunden hat, und dadurch wahrscheinlich die innere Reibung vergrößert wurde, spießige Kristalle bildet, ganz gleich denen in den beiden anderen Versuchen, wo überhaupt eine intensive Augitbildung stattgefunden hat. Es hängt also die Struktur auch mit der Viskosität zusammen.

Der Olivin hat sich bei diesen Versuchen meist nur in Körnern ausgeschieden; dies hängt wohl jedenfalls mit der geringen Menge (15 %) zusammen. Denn da der Olivin ein großes Kristallisationsvermögen hat, so bilden sich zahlreiche Bildungszentren und es ist dann wenig Material vorhanden, um große Kristalle zu bilden. Nur bei dem 2. Versuche tritt der Olivin in deutlicher Kristallform auf, aber nur an jenen Stellen, wo er sich mehr vereinzelt gebildet hat, das ist dort, wo auch hauptsächlich Feldspat entstanden ist; es dürfte dies auch mit der inneren Reibung zusammenhängen.

Auffallend ist, daß beim letzten Versuche die Olivinausscheidung unterblieb; auf welche Ursache ist dies zurückzuführen? Man könnte glauben, daß der Olivin in das Glas gegangen sei; dies ist aber wegen des hohen Kristallisationsvermögens dieses Minerals nicht gut denkbar und überdies auch deshalb nicht, weil zu wenig Glas vorhanden ist. Möglicherweise war der Olivin ($Fe_2SiO_4 . 8 Mg_2SiO_4$) in der Lösung dissoziiert; es oxydierte sich FeO zu Fe_2O_3 und es bildete sich (jedenfalls auch aus dem Eisen des Hedenbergit) Magnetit. Der Rest von MgO, SiO_2 ging vielleicht auch mit einem Teil CaO aus dem Anorthit in den Augit, während ein kleiner Teil auch zu Glas erstarrte. Weshalb aber dies gerade in diesem Falle geschah und in den anderen nicht, kann man natürlich nicht sagen.

Was die Ausscheidungsfolge betrifft, so haben wir im allgemeinen die typische Folge[1]: Spinell, Magnetit, Olivin, Augit, Feldspat, Glas. In einem Versuche bildete sich aber Magnetit nach Olivin und einmal währte die Augitausscheidung auch noch während der von Feldspat. Ein ähnliches Resultat hat auch Doelter unter dem Kristallisationsmikroskop erhalten[2]. Man sieht also, daß trotz der verschiedenen Mischungsverhältnisse die Ausscheidungsfolge so ziemlich konstant bleibt.

[1] Doelter, Physik.-chem. Mineralogie. p. 112.
[2] Doelter, Physik.-chem. Mineralogie. p. 136.

Wenn man den Einfluß der dritten Komponente auf die Schmelzpunkte untersucht, so sieht man, daß bei dem kristallinischen Gemenge der Unterschied zwischen T_1 und T_2 30°—40° beträgt, während er bei zwei Komponenten 10°—15° betrug. Bei den Gläsern tritt eine Erniedrigung wohl unter die Schmelzpunkte von Olivin und Anorthit ein, nicht aber unter den Schmelzpunkt von Hedenbergit, sondern bis zu diesen.

Diese Versuchsreihe gibt also im allgemeinen eine Bestätigung vieler schon früher gemachten Beobachtungen und zeigt auch, daß durch Zugabe einer dritten Komponente die Verhältnisse viel komplizierter werden [1].

II. Reihe. Leucit-Olivin-Akmit.

Zur Verwendung kamen Leucit von Capo di Bove, T. 1330°, Olivin von Ceylon, T. 1320° und Akmit von Norwegen, T_2 965°, und zwar in folgenden Verhältnissen.

Mischungsverhältnisse.

	Leucit	Olivin	Akmit	Schmelzp. aus dem kristall. Gemenge	Schmelzp. des Glases
1.	75	10	15	1220° 1245°	1210°
2.	60	10	30	1195°	1115° 1150°
3.	45	10	45	1050° 1080°	1040°
4.	35	25	50	—	1020°

1. 75 Leucit, 10 Olivin, 15 Akmit.

Als Ausscheidungsprodukte treten auf Leucit, Olivin und ein braunes Glas. Der Leucit zeigt meist rundliche Durchschnitte, nur hier und da hat er eine regelmäßig achtseitige Ausbildung und an einigen Stellen kann man deutlich die Kristallform (202) (211) erkennen. Manche Leucite sind am Rande durch das eisenhaltige Glas korrodiert.

Der Leucit hat beinahe immer Olivine als Einschlüsse, welche sich wegen ihres hohen Brechungsvermögens besonders scharf von den schwach brechenden Leuciten abheben. Die Olivine zeigen verschiedene Ausbildung, meist Körnchen und kleine Nädelchen; wo sie als Einschluß auftreten, haben sie eine scharfe Kristallform.

Der Akmit hat sich infolge seines geringen Kristallisations-

[1] Vergl. Doelter, Physik.-chem. Mineralogie. p. 135.

vermögens[1] überhaupt nicht gebildet, sondern ist zu dem braunen eisenhaltigen Glas erstarrt, in welchem entschieden auch ein Teil des Leucit gelöst ist, da die ausgeschiedenen Leucite im Verhältnis zum verwendeten Leucit in zu geringer Menge vorhanden sind.

2. 60 Leucit, 10 Olivin, 30 Akmit.

Dieser Versuch ergab ein von dem vorigen sehr abweichendes Resultat. Es ist Differenzierung eingetreten, so daß beiläufig nur in der einen Hälfte sich Leucite gebildet haben, aber in großer Menge und dicht gedrängt. Sie haben dieselbe Ausbildung wie vorhin, nur daß außer den Olivinen auch noch Magnetite als Einschlüsse auftreten; in den Partien gegen die Tiegelwand treten in großer Anzahl Leucitskelette auf, was jedenfalls der an dieser Stelle raschen Abkühlung zuzuschreiben ist[2]. Auch sind die Leucitkristalle wieder korrodiert. Es ist zu bemerken, daß diese Korrosionserscheinungen nicht durch Druck, sondern nur durch chemische Einwirkung zustande gekommen sind in Verbindung mit der Kristallisationswärme. In den Partien, wo keine Leucitbildung stattgefunden hat, haben wir ein lichtgelbes bis farbloses Glas, in welchem Olivinkristalle in Nadelform, Magnetit und ein Feldspat (als Neubildung) eingebettet sind. Diese Bestandteile treten wohl auch zwischen den Leuciten auf, aber nicht vorherrschend. Das glasige Erstarrungsprodukt tritt gegen den vorigen Versuch sehr zurück.

Es resultieren also hier gegen den vorigen Versuch um zwei Komponenten mehr, und zwar Magnetit und Feldspat; das Glas zeigt sich nur wenig eisenhaltig. Der Magnetit ist durch Zersetzung des Akmit entstanden, welcher hierzu ja eine große Neigung zeigt und dabei immer Magnetit und Glas bildet. Glas hat sich hier aber sehr wenig gebildet und dies ist jedenfalls auf das Vorhandensein des Feldspates zurückzuführen.

Was die Ausbildungsweise dieser Komponenten betrifft, so hat sich das Magneteisen vermöge seines hohen Kristallisationsvermögens in schönen Kristallen ausgeschieden, außerdem ist es aber auch als feiner Staub über den ganzen Schliff verstreut.

Der Feldspat ist nach der Längsachse ausgebildet und ist in meist kleinen Nadeln vorhanden. Er zeigt ein Auslöschungsmaximum von 15°. Feldspat tritt als Einschluß im Leucit auf; in ihm trifft man aber hier und da Olivinnädelchen eingeschlossen. Magnetit tritt als Einschluß sowohl in Leucit und Olivin als auch im Feldspate auf. Hiernach haben wir als Ausscheidungsfolge Magnetit, Olivin, Feldspat, Leucit und zuletzt Glas.

---

[1] Doelter: Physik.-chem. Min. p. 112.
[2] Doelter: Physik.-chem. Min. p. 185.

3. 45 Leucit, 10 Olivin, 45 Akmit.

Dieser Versuch unterscheidet sich ganz wesentlich von den vorhergehenden dadurch, daß sich kein Leucit gebildet hat; es scheint der größte Teil des Leucit zu Glas erstarrt zu sein, welches hier entgegen den anderen Versuchen die vorherrschende Komponente bildet. Die Feldspäte haben sich abermals gebildet und sind hier in viel größerem Maße vorhanden, zeigen aber eine etwas andere Ausbildung, indem sich immer eine größere Anzahl von Individuen parallel angelagert hat und auf diese Weise einen scheinbar einheitlichen größeren Kristall bilden. Die Längsachsen der Einzelkristalle bilden mit der Längsachse des zusammengesetzten Kristalles einen schiefen Winkel.

Neben diesen Feldspaten und als Einschluß in ihnen treten wieder die stark polarisierenden Olivine auf, welche ein starkes Wachstum nach der Längsachse zeigen. Weiters sind über den ganzen Schliff Magnetitkristalle verstreut und auch als Einschluß in den Feldspäten und Olivinen vorhanden.

Was die Ausscheidungsfolge betrifft, so haben wir Magnetit, Olivin, Feldspat und der Rest ist zu lichtgelbem Glase erstarrt. Bei diesem Versuche ist auch insofern Differenzierung eingetreten, daß sich der größte Teil des spezifisch schwereren Magnetits gegen den Boden gesenkt hat.

Da sich bei diesem Mischungsverhältnis der Leucit nicht ausgebildet hat, so wiederholte ich denselben Versuch noch einmal und suchte durch Impfen mit Leucit seine Ausscheidung aus dem Magma zu erzielen. Der Versuch hatte aber nicht den gewünschten Erfolg, obwohl sich ganz deutlich eine Impfwirkung zeigt. Der ganze Schliff ist nämlich dicht übersät von Magnetitkriställchen, welche so eng aneinandergedrängt sind, daß man gar nicht sehen kann, ob sich auch die anderen Mineralien individualisiert haben; nur an einigen Stellen sieht man lichtes Glas durchschimmern. Die Impfkristalle scheinen also auf die Kristallisation des Magnetit einen so günstigen Einfluß ausgeübt zu haben, daß sich das ganze in der Schmelze vorhandene FeO und Fe_2O_3 als Magnetit individualisierte; da dann die ganze Schmelze von den Magnetitkriställchen dicht erfüllt war, dürfte ihre innere Reibung zu groß gewesen sein, als daß sich noch die übrigen Mineralien hätten ausscheiden können; es trat so der Rest zur Bildung des lichten Glases zusammen.

4. 35 Leucit, 25 Olivin, 50 Akmit.

Dieser Versuch zeigt ein dem vorigen Versuche ohne Impfen ganz analoges Resultat; wir haben die Ausscheidungsfolge Magnetit, Olivin, Feldspat und Glas. Ein Unterschied zeigt sich insofern, als entsprechend dem Mischungsverhältnisse sich mehr Olivin als

in den anderen Versuchen gebildet hat. Seine Ausbildung ist wieder in Körnern und Nädelchen.

Diese Versuchsreihe zeigt also das verschiedene Verhalten des Leucit. Während er sich in den beiden ersten Versuchen typisch gebildet hat, unterblieb die Bildung in den letzten beiden Versuchen. Es ist wahrscheinlich eine Folge der verschiedenen Abkühlung und verschiedenen Viskosität der Schmelze, so daß der Leucit bei einer Temperatur zur Ausbildung hätte kommen müssen, bei welcher er nicht mehr stabil ist; denn das Temperaturgebiet, bei welchem Leucit zur Ausscheidung kommen kann, scheint nur ein geringes zu sein. Als Folge dieses Verhaltens tritt dann als Neubildung der Feldspat auf, welcher nur durch die Mitwirkung der Leucitbestandteile entstanden sein kann.

Auch Lenarčič[1] beobachtet ein ähnliches Verhalten. Ebenso kommt bei Leucit das schon öfter erwähnte geringere Kristallisationsvermögen in Betracht[2]. Wo er sich aber ausgebildet hat, zeigt er ganz typische Formen; er tritt sowohl in Skeletten, Körnern, als aber auch in Kristallen auf. Nach den Einschlüssen, die er enthält, Magnetit, Olivin und Feldspat, ist er wohl als nach diesen gebildet zu betrachten, was ja auch mit seinem geringeren Kristallisationsvermögen und bei einem Teil der Versuche der großen Löslichkeit übereinstimmt.

Petrasch[3] sieht hingegen, allerdings bei einem anderen Gemenge, den Leucit als eines der ersten Ausscheidungsprodukte an, und glaubt, daß er sich vor dem Feldspate gebildet habe; es scheint aber dies wohl nicht immer richtig zu sein, da ich bei Durchsicht seiner Schliffe auch manchmal in den Leuciten Feldspatnädelchen eingeschlossen fand, ein Teil der Leucite könnte allerdings älter sein.

Olivin zeigt wieder sein großes Kristallisationsvermögen und auch seine Schwerlöslichkeit im Magma, da er sich ja schon bei 10 % ausscheidet und zwar in zahlreichen kleinen Kriställchen, man sieht also, daß die Anzahl der gebildeten Individuen nicht nur von der in der Schmelze vorhandenen Menge, sondern besonders vom Kristallisationsvermögen des betreffenden Minerals abhängt, wohl aber steht die Größenausbildung im engsten Verhältnisse zur Menge.

Jedenfalls sehr interessant ist bei dieser Versuchsreihe das Auftreten des Feldspates. Am nächsten liegt die Vermutung, ihn seiner Auslöschung nach (15 %) für einen Oligoklas oder Albit zu halten, was aber für Oligoklas daran scheitert, daß in der Schmelze der Calciumgehalt nur ganz unbedeutend sein kann, denn der Olivin ist beinahe calciumfrei[4] und auch von

---

[1] Lenarčič, Dies. Centralblatt 1903. p. 724.

[2] Doelter, Physik.-chem. Mineralogie. p. 108.

[3] Petrasch, Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1903. p. 501.

[4] Doelter, Silikatschmelzen. II. Teil. A. k. W. 113. 1904. p. 7.

Leucit und Akmit weisen die betreffenden Analysen[1] nur Spuren von Calcium nach. Gebildet hat sich der Feldspat jedenfalls aus Bestandteilen des Akmit und Leucit. Danach könnte man ihn eher für einen Natronfeldspat halten, indem der Akmit das Natronsilikat lieferte und die Tonerde aus dem Leucit stammt.

Nun ist das Kristallisationsvermögen des Natronfeldspats aber sonst gleich Null[2] und er wird unter gewöhnlichen Umständen nicht kristallinisch erhalten. Wenn aber durch Zusätze die innere Reibung genügend vermindert wird, ist die Ausscheidung eines Natronfeldspats immerhin möglich. Nach LEMBERG und DOELTER[3] zersetzt sich der Leucit aber gern in Orthoklas und Nephelin und es ist ja möglich, daß sich auf diese Weise ein Kali-Natronfeldspat gebildet hat. Damit in Übereinstimmung ist vielleicht auch, daß dort, wo sich überhaupt kein Leucit mehr gebildet hat, mehr Feldspat auftritt als dort, wo sich der Feldspat neben dem Leucit gebildet hat. Auch HUSSAK[4] beobachtet an natürlichen Leuciten die Zersetzung von Leucit in Orthoklas und Nephelin. Über den Akmit läßt sich nur das wiederholen, daß sein Kristallisationsvermögen entgegen den meisten übrigen Augiten fast Null ist; ferner zersetzt sich Akmit in der Regel, wobei sich dann immer Magnetit bildet. Nur bei dem ersten Versuche ist er zu einem eisenhaltigen Glase erstarrt.

Vergleichen wir wieder das Ergebnis der Schmelzpunkte, so sieht man, daß der Unterschied zwischen T_1 und T_2 bei den kristallinischen Gemengen wieder zwischen 20^0 und 30^0 beträgt und der Schmelzpunkt ziemlich mit dem arithmetischen Mittel übereinstimmt; nur bei dem dritten Versuche ist ein beträchtlicher Unterschied. Bei dem Schmelzpunkt der Gläser ließ sich nur im zweiten Falle ein Schmelzpunktsintervall konstatieren, während man bei den übrigen die Unterscheidung von T_1 und T_2 nicht machen konnte.

III. Reihe. Labrador — Ägirin — Eläolith.

Verwendet wurden Labradorit von Kamenoi-Brod bei Kiew, T. $= 1210^0$, Ägirin[5] von Norge, 970^0—1010^0 und Eläolith von Miass im Ural[6], T 1190^0—1220^0.

[1] HINTZE, Handb. d. Min. II. Bd. p. 1311, 1133 I—V.

[2] Siehe DOELTER, Physik.-chem. Mineralogie. p. 112.

[3] DOELTER, Physik.-chem. Mineralogie. p. 121.

[4] HUSSAK, Über Leucitpseudokristalle im Phonolith. N. Jahrb. 1890. I. Bd. p. 167.

[5] Der verwendete Ägirin ist der von DOELTER analysierte; TSCHERMAKS, Min.-petrogr. Mitteilungen. Neue Folge. II. Bd. Wien 1873.

[6] Analyse von ST. TEDESCHI: SiO_2 43.27, Al_2O_3 36.52, CaO, MgO Spuren, K_2O 3.25, Na_2O 16.73, H_2O 0.60, Summe 100.37.

	Labrador	Ägirin	Eläolith	Schmelzp. aus dem kristall. Gemenge	Schmelzp. des Glases
1	70	10	20	1130° 1190°	1130° 1170°
2	60	20	20	1140° 1150°	1100°
3	40	40	20	1080°	1050° 1070°
4	20	60	20	—	900° 930°

1. 70 Labrador, 10 Ägirin, 20 Eläolith.

Als Ausscheidungsprodukt treten auf Labrador, Magnetit, Eläolith und wenig Glas. Ägirin hat sich nicht ausgeschieden.

Labrador bildet entsprechend dem Mischungsverhältnisse das vorwiegende Ausscheidungsprodukt und enthält als Einschlüsse Magnetite; das Magneteisen ist überdies über die ganze Fläche verstreut und zeigt eine sehr schöne Ausbildung, indem die einzelnen Oktaeder die verschiedensten zierlichsten Skelette bilden. Der Eläolith ist wegen seiner geringen Lichtbrechung nicht sofort zu bemerken; er bildet einen großen Teil der Grundmasse und ist in sich wenig abhebenden, gerade auslöschende Tafeln ausgebildet, welche eine schwach gelbliche Färbung zeigen, wie solche auch Lenarčič[1] beschreibt, der diese Färbung einem Eisengehalt zuschreibt. An einigen Stellen, wo der Eläolith zurücktritt, wird die Grundmasse von einem dunkelbraunen Glase gebildet.

Dieses braune Glas und das Magneteisen sind jedenfalls als die Zersetzungsprodukte des Ägirin zu betrachten, da er sich ja nicht gebildet hat; wir sehen, daß hier der Ägirin dasselbe Verhalten wie der Akmit zeigt, welcher sich auch immer in Magnetit und braunes Glas zersetzt hat, da auch der Schmelzpunkt des Ägirins unter dem Erstarrungspunkt des Glases liegt.

Die Ausscheidungsfolge ist Magnetit, Labrador, Eläolith, weil er die Grundmasee bildet, und Glas.

2. 60 Labrador, 20 Ägirin, 20 Eläolith.

Ausscheidungsprodukte sind Labrador, Eläolith, Magneteisen und Glas, wie beim vorigen Versuche, und außerdem Ägirin.

Die Ausbildung des Labrador ist dieselbe wie beim vorigen Versuche, nach der Längsachse entwickelte Kristalle, welche im Innern Magnetite enthalten. An den Labrador anschließend hat

[1] Lenarčič, Dies. Centralblatt 1903. p. 727.

sich der Ägirin in den zierlichsten Nädelchen ausgebildet; ebenso umgeben diese Nädelchen häufig strahlenförmig die Magnetite und treten als zierliche Einschlüsse in den tafelförmigen, schwach lichtbrechenden, gelblichen Eläolithen auf. Diese Nädelchen treten auch oft in der Grundmasse selbst zu den mannigfaltigsten Gruppen zusammen. Sie haben eine grünliche Farbe, geringe Auslöschung und überhaupt das Aussehen der natürlichen Ägirine in den Phonolithen und Eläolithsyeniten. Das Magneteisen hat sich auch wieder sehr schön ausgebildet und die einzelnen Kristalle treten wieder zu den mannigfaltigsten Skeletten zusammen.

Glas ist sehr wenig vorhanden. Die Ausscheidungsfolge ist folgende: Magnetit, Labrador, Ägirin (weil er nicht im Labrador eingeschlossen ist, sondern ihn nur umgibt) hierauf Eläolith, da er sowohl Magnetit und Ägirin umschließt und überhaupt die Grundmasse bildet, und als letztes Erstarrungsprodukt Glas.

Es hat sich also hier der Pyroxen nach dem Feldspat ausgeschieden, während in anderen Fällen Augite sich immer früher bilden; dies dürfte außer mit dem niederen Schmelzpunkte teilweise damit zusammenhängen, daß die Kristallisationsfähigkeit der Natronaugite überhaupt eine geringere ist als die der Feldspate, was ja auch daraus ersichtlich, daß der Ägirin sich im ersten Versuche nicht gebildet hat; dieser Versuch zeigt aber, daß der Ägirin doch noch beständiger ist als Akmit, da sich dieser überhaupt nicht bildet, sondern immer Zersetzungsprodukte, Magnetit und Glas, ergibt.

3. 40 Labrador, 40 Ägirin, 20 Eläolith.

Der Hauptsache nach haben sich Magnetit und Ägirin gebildet, Labrador nur sehr wenig, aber in großen Kristallen. Er enthält wieder Magnetit als Einschluß, und die Ägirinnädelchen umschließen ihn ganz dicht. Eläolith ist keiner zu sehen. Wie gesagt, treten Magnetit und Ägirin als Hauptkomponenten auf und bilden eine scheinbar ganz verfilzte Grundmasse; Magnetit ist nämlich wieder in den verschiedensten Skeletten ausgebildet, und an diese Skelette sind nun die Ägirinnädelchen angeschossen und schließen sie vollkommen ein.

Ein lichtbraunes Glas hat sich gegenüber dem vorigen Versuche ziemlich reichlich gebildet, was daraus erklärlich ist, daß sich kein Eläolith ausgeschieden hat.

Die Ausscheidungsfolge ist dieselbe wie früher und zwar Magnetit, Labrador, Ägirin und Glas.

Bei diesem Versuche zeigt sich, daß, obwohl Labrador und Ägirin im selben Verhältnisse vorhanden sind, sich im Gegensatze zum Ägirin nur wenig Labrador gebildet hat. Obwohl sich Labrador früher ausgeschieden hat, scheint also das Kristal-

lisationsvermögen des Ägirin doch größer zu sein, als man nach dem früheren Verhalten annehmen könnte; nur liegt die Temperatur, bei welcher sich Ägirin bilden kann, unter der des Labrador. Hier also, wo der Schmelzpunkt des ganzen Magma geringer war als bei dem vorigen Versuche, trat allgemeine Zersetzung nicht ein und war Ägirinbildung möglich, und er konnte sich hier in größerer Menge ausscheiden. Nephelin hat sich hier nicht gebildet, sondern die restierenden Bestandteile sind zu Glas erstarrt.

4. 20 Labrador, 60 Ägirin, 20 Eläolith.

Dieser Versuch zeigt ein sehr interessantes Verhältnis. Es treten kristallisiert nur Magnetit und Ägirin auf; diese beiden Komponenten zeigen dieselbe Ausbildung wie in dem vorigen Versuche. Zum Unterschiede hat sich aber weder Nephelin noch Labrador gebildet, sondern als weiteres Ausscheidungsprodukt nur Glas. Wie so wurde also hier die Labradorausscheidung unterdrückt, da sich dieses Mineral in den anderen Versuchen vor dem Ägirin gebildet hat, und Labrador unter den Feldspäten das größte Kristallisationsvermögen zeigt? Es ist dies vielleicht dadurch erklärlich, daß eine Massenwirkung stattfand. Der Ägirin ist in größerer Menge vorhanden als in den anderen Versuchen und wirkte so auf das Labradormolekul ein; indem er diesem Kalk entzog, wurde aus dem Labrador ein Natronfeldspat (albitähnlich) und erhielt somit auch ein sehr geringes Kristallisationsvermögen, während jenes des kalkreicheren Ägirin in diesem Temperaturgebiet jedenfalls nicht gering ist, was dessen reichliche Ausscheidung zeigt. Nun dürfte aber nach der bedeutenden Bildung von Magnetit und Ägirin die Schmelze für weitere Ausscheidung schon zu viskos gewesen sein, denn die Mineralbildung hängt sehr von der Viskosität der Schmelze ab, und es kommen manche Mineralien überhaupt nur dann zur Ausbildung, wenn man Bestandteile zufügt (Mineralisatoren), welche die Viskosität verringern. Albit ist nun auch ein Mineral, welches zu seiner Bildung der Gegenwart der Mineralisatoren bedarf, und so würde es sich erklären, daß in diesem Falle der Natronfeldspat mit dem Eläolith in die Bildung eines NaCaAlSi-Glases eingegangen ist. Selbstverständlich ist dies nur eine hypothetische Erklärung; es ist vielleicht auch die Abkühlungsgeschwindigkeit heranzuziehen.

Diese Versuchsreihe zeigt uns vor allem das Verhalten des Ägirin, und wir haben dadurch Anhaltspunkte erhalten, Ägirin und Akmit in ihrem Verhalten im Schmelzflusse zu vergleichen. Wie schon frühere Versuche gezeigt und wir auch in der letzten Versuchsreihe wieder gesehen haben, scheidet sich der Akmit wegen seiner geringen Stabilität zumeist nicht als solcher aus, sondern er zersetzt sich und erstarrt zu Magnetit und einem gelben Glase. Auch Ägirin ist über seinem Schmelzpunkte nicht beständig, wie

z. B. der erste Versuch zeigt, wo er sich ebenfalls als Magnetit und Glas ausgeschieden hat. Auch bei den übrigen Versuchen ist Magnetit gebildet, es zeigt aber der Ägirin doch eine größere Beständigkeit, oder vielmehr ist seine Bildungstemperatur eine höhere, als die des Akmit; denn in dem zweiten Versuche, wo die Temperatur wegen der geringeren Menge von Feldspat keine so hohe mehr war, war infolge geringerer Abkühlungsgeschwindigkeit die Zersetzung keine so große, und es konnte sich Ägirin bilden, es spielt also hier auch die Abkühlungsgeschwindigkeit eine Rolle, wie dies auch der vorletzte Versuch zeigt, wo Labrador und Ägirin im selben Verhältnisse sind, und sich der Ägirin im Übermaße ausgeschieden hat.

Es dürfte also bei entsprechender Temperatur das Kristallisationsvermögen dieses Augites auch kein so geringes sein. Dieses nicht geringe Kristallisationsvermögen von kalkreicherem Ägirin zeigt uns der letzte Versuch, indem sich hier nur Magnetit und Ägirin gebildet hat, während die Bildung von Labrador und Nephelin unterblieb, allerdings handelt es sich hier um einen kalkreichen Ägirin, also einen Natron-Kalk-Ägirin.

Aus dieser größeren Beständigkeit des Ägirin gegenüber der des Akmites findet auch zum Teil das viel häufigere Auftreten des Ägirin im Gegensatze zu dem des Akmit in den natürlichen Eruptivgesteinen eine Erklärung.

Was das Verhalten des Nephelin betrifft, so ist er immer das letzte Kristallisationsprodukt, was ja auch mit dem Versuche von B. Vukits [1] übereinstimmt. Seine Ausbildung in kurzen Säulen und rektangulären Durchschnitten läßt sich nach Doelter [2] darauf zurückführen, daß das Kristallisationsvermögen des Nephelins nicht sehr groß ist, und daß die Kristallisationsgeschwindigkeit in der Richtung der Hauptachse gering ist. Die späte Ausscheidung des Nephelins dürfte nach Doelter auch damit zusammenhängen, daß das Nephelinmolekul ein sehr komplexes ist [3] und sich der Erfahrung nach komplexere Mineralien später ausscheiden.

Bemerkenswert ist auch, daß die Nepheline hier nicht farblos sind, sondern eine gelbliche Färbung aufweisen, indem jedenfalls ein Teil des Eisengehaltes des Ägirin in den Nephelin übergegangen ist, ohne daß sich aber dessen physikalische Eigenschaften geändert haben, wie dies auch Lenarčič erwähnt.

Vergleichen wir noch die Schmelzpunkte, so sehen wir, daß die Schmelzpunkte des Gemenges wieder beinahe additiv sind; die der Gläser sind niedriger, aber die Erniedrigung ist keine bedeutende, und nur dort, wo $^3/_5$ der Schmelze von Ägirin gebildet

[1] Vukits, Dies. Centralblatt 1904. No. 23, 24.
[2] Doelter, Physik.-chem. Min. p. 107.
[3] Doelter, Physik.-chem. Min. p. 140.

werden, sinkt der Schmelzpunkt des Glases unter den der niedriger schmelzenden Komponente, wenn auch nur wenig.

Eutektische Mischungen.

Nun folgen noch einige Versuche und Berechnungen, welche ich über eutektische Gemenge zweier Komponenten angestellt habe, und zwar ging ich auf folgende Weise vor.

J. Vogt leitet[1] Gleichungen für das eutektische Gemenge und den eutektischen Punkt auf die Weise ab, indem er die Gleichungen der zwei Erstarrungslinien der beiden Komponenten aufstellt und dann ihre Schnittpunkte bestimmt. Und zwar berechnet er die Lage des eutektischen Punktes, indem er die van't Hoff'sche Formel anwendet. Die Koordinaten des eutektischen Punktes E (x_e, y_e) lassen sich dann aus den folgenden Gleichungen berechnen.

$$x_e = \left[0 \cdot 02 \, . \, \frac{T_b^2}{R_b} \, . \, \frac{100 + n_a(1 + \alpha_a)}{n_a(1 + \alpha_a)} - \left(T_b - T_a\right)\right] .$$

$$. \frac{1}{0 \cdot 02 \, \frac{T_b^2}{R_b} \, . \, \frac{100 + n_a(1 + \alpha_a)}{n_a(1 + \alpha_a)} + 0 \cdot 02 \, \frac{T_a^2}{R_a} \, . \, \frac{100 + n_b(1 + \alpha_b)}{n_b(1 + \alpha_b)}}$$

$$y_e = - \left[0 \cdot 02 \, \frac{T_b^2}{R_b} \, . \, \frac{100 + n_a(1 + \alpha_a)}{n_a(1 + \alpha_a)} - \left(T_b - T_a\right)\right] .$$

$$. \frac{0 \cdot 02 \, \frac{T_a^2}{R_a} \, . \, \frac{100 + n_b(1 + \alpha_b)}{n_b(1 + \alpha_b)}}{0 \cdot 02 \, \frac{T_b^2}{R_b} \, . \, \frac{100 + n_a(1 + \alpha_a)}{n_a(1 + \alpha_a)} + 0 \cdot 02 \, \frac{T_a^2}{R_a} \, . \, \frac{100 + n_b(1 + \alpha_b)}{n_b(1 + \alpha_b)}}$$

T, R, n, α bedeuten der Reihe nach den absoluten Schmelzpunkt, die latente Schmelzwärme, das einfachste Molekulargewicht und die elektrolytische Dissoziation der einzelnen Komponenten a und b, wobei a die Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkte ist. x_e gibt dann das Mischungsverhältnis und y_e die Erniedrigung unter den niedrigeren Schmelzpunkt an.

Ich berechnete nun aus den obigen Gleichungen den eutektischen Punkt für die Komponenten Anorthit : Olivin und Anorthit : Fayalit und stellte Anorthit und reinen Mg-Olivin aus den chemischen Gemengen künstlich dar, während der Fayalit von Fayal, wie ich mich durch die qualitative Analyse überzeugte, ein reiner Eisenolivin war.

Die Werte für die Schmelzpunkte entnahm ich den Bestimmungen Doelter's, die Werte für die latenten Schmelzwärmen

---

[1] Die Silikatschmelzlösungen II. p. 129 u. ff. Christiania 1904.

den Angaben Vogt's [1], die Werte für die elektrolytische Dissoziation fielen weg, da sie Vogt vernachlässigt, indem er für die Silikate eine geringe Dissoziation annimmt, und glaubt, daß sie überall gleich sei [2]. Ob die Vernachlässigung der Dissoziation berechtigt ist, ist sehr zweifelhaft, denn gerade die Wahrscheinlichkeit, daß das Nernst'sche Gesetz der Lösungserniedrigung auch bei Silikatschmelzen Geltung hat, spricht gegen eine solche Vernachlässigung und daher Berechnungen, bei welchen dies geschieht, eine konstante Fehlergrenze aufweisen müssen. Ebenso ist es fraglich, ob die Dissoziation überall gleich ist.

Auf diese Weise erhielt ich folgende Werte:

	eutekt. G.	Erniedr. unter T_a
a b Fayalit : Anorthit .	3 : 2	251°
a b Anorthit : Olivin .	2 : 1	257°

Da ich hier mit künstlichen und nicht mit natürlichen Mischungen arbeitete, so berechnete ich auch noch die Werte, indem ich für künstlichen Anorthit den Schmelzpunkt zu 1500° annahm, wobei sich für Fayalit: Anorthit eine berechnete Erniedrigung von 190° ergab und sich das Mischungsverhältnis auf 16 : 9 gegen 15 : 10 verschob.

Bezüglich künstlichen Olivins sind bisher die Schmelzpunkte zu unsicher um genaue Berechnungen ausführen zu können; bei Annahme von 1520° würde sich ein Schmelzpunkt von 1011° ergeben (statt wie früher 1013°) und es ist auch bei diesem Versuche, welcher mit künstlichen und mit natürlichen Mineralien ausgeführt wurde, das Resultat dasselbe.

Die Untersuchung der Schmelzen gab nun folgende Ergebnisse.

1. Fayalit : Anorthit.

Die Struktur hat an manchen Stellen Ähnlichkeit mit einer Eutektstruktur. Es hat sich aber wohl Anorthit ausgeschieden, Fayalit aber nur ganz wenig und in kleinen Körnchen; hingegen hat sich Magnetit in großer Menge gebildet und zwar sowohl vor dem Anorthit, als auch gleichzeitig.

Ich machte nun mit diesen beiden Komponenten noch einen Versuch in entgegengesetzten Verhältnissen, und zwar 3 Anorthit: 2 Fayalit, welcher insofern einen Unterschied zeigt, daß sich der Feldspat in rektangulären Kristallen abgeschieden hat, während er

[1] Vogt, Silikatschmelzen II.
[2] Vogt, Silikatschmelzen II. p. 136.

früher nur Nädelchen bildete. Der Fayalit hat sich wieder teilweise zersetzt, indem sich Magnetit und Glas bildete, es hat sich hier aber mehr Fayalit in kleinen Körnchen abgeschieden, welche sich vor dem Anorthit bildeten, da dieser sie als Einschlüsse enthält. Die Ausscheidung entspricht also nicht der Theorie, wenn das ausgerechnete Verhältnis dem eutektischen entsprechen soll, da sich hier der Anorthit, obwohl er dem eutektischen Verhältnis gegenüber im Übergewicht ist, erst nach dem Fayalit ausscheidet. An manchen Stellen findet sich scheinbar eine gleichzeitige Ausbildung von Fayalit und Anorthit. Was nun den Schmelzpunkt des eutektischen Gemenges betrifft, so müßte er 251° unter dem niedrigeren Schmelzpunkte liegen; es hätte also schon ein Schmelzen bei 1120° — 251° eintreten müssen, also bei einer Temperatur von 869°, wobei man natürlich immerhin eine gewisse Fehlergrenze berücksichtigen muß. Die rasch erstarrte Schmelze schmolz aber erst bei 1140°; es zeigt sich also überhaupt keine Erniedrigung, was wohl auf das gebildete Magneteisen zurückzuführen sein dürfte.

2 Anorthit — 1 Olivin.

Doelter[1] hat diesen Versuch ebenfalls gemacht, aber unter dem Mikroskope; das Resultat ist dasselbe wie meines. Es haben sich beide Komponenten ausgeschieden, Olivin als erster Bestandteil, dessen Ausscheidung auch noch etwas während der Anorthitbildung andauerte, dann aber eine bedeutende Feldspatbildung. Wir haben somit keine Eutektstruktur vor uns und auch das Ergebnis über den Schmelzpunkt entspricht nicht den theoretischen Verhältnissen. Nach der Berechnung sollte der Schmelzpunkt bei ca. 1013° liegen, während tatsächlich erst bei 1140° ein Schmelzen der rasch erstarrten Schmelze eintrat, was eine Erniedrigung von nur 30° ausmacht.

Für die nächsten Versuche ging ich von der Voraussetzung aus, daß bei einer Versuchsreihe über 2 Komponenten dasjenige Mischungsverhältnis dem eutektischen entsprechen müsse, welches den niedrigsten Schmelzpunkt habe. Ich wählte nun aus den Versuchsreihen Labrador : Olivin und Augit : Labrador, welche Doelter unter dem Mikroskope ausgeführt hatte[2], die betreffenden Mischungen heraus und zwar 2 Labrador 1 Olivin und 1 Augit 5 Labrador, und wiederholte sie nochmals mit größeren Mengen im Fourquignonofen, bekam aber dasselbe Resultat wie Doelter; also absolut keine Eutektstruktur.

Nun berechnete ich auch für die betreffenden Komponenten nach Vogt den eutektischen Punkt. Der Olivin von Ceylon ent-

[1] Doelter, Die Silikatschmelzen III. p. 58. Wiener Akad. d. Wissenschaften. Bd. CXIV.

[2] Doelter, Silikatschmelzen I. p. 39, 47.

spricht der Zusammensetzung $Fe_2SiO_4 . 8 Mg_2SiO_4$ und für den Labrador von Kiew berechnete ich die molekulare Zusammensetzung nach einer Analyse aus Hintze [1]. Es entspricht danach diesem Labrador die Formel Ab_2An_3, während dem Augit von den Monti Rossi nach B. Vukits [2] die Formel $MgAl_2SiO_6 . 7 CaMgSi_2O_6$ entspricht.

Bei Labrador : Olivin ist nun das berechnete Verhältnis 67 : 32, und diesem steht, wie oben erwähnt, das tatsächlich erhaltene Verhältnis von $66\frac{2}{3} : 33\frac{1}{3}$ gegenüber, also mit Berücksichtigung der Fehlergrenzen eine auffallend gute Übereinstimmung. Dies ist aber von den Schmelzpunkten nicht zu sagen: es steht der berechneten Erniedrigung von 260° eine tatsächliche von nur 85° gegenüber.

Weniger günstig fiel das Resultat bei „Augit zu Labrador" aus. Es entspricht hier dem berechneten Gemenge von 50 : 50 ein tatsächliches Verhältnis von $17\frac{1}{3} : 83\frac{2}{3}$ und einer berechneten Schmelzpunktserniedrigung von 293° eine tatsächliche von 85° [3], wahrscheinlich war hier die Dissoziation eine größere.

Auf dieselbe Weise berechnete ich noch für andere ausgeführte Reihen den eutektischen Punkt, um diese Werte mit den der tatsächlich erhaltenen niedrigst schmelzenden Gemenge zu vergleichen, ohne aber selbst die betreffenden Versuche noch einmal zu wiederholen. In den Beschreibungen der betreffenden Versuchsreihen wird aber niemals von einer vollkommen gleichzeitigen Ausscheidung gesprochen.

Von diesen Berechnungen stimmten einige mehr, manche weniger gut mit den Beobachtungen überein; dies bezieht sich aber nur auf die Mischungsverhältnisse (x_e). Bei den Schmelzpunkten waren immer, so wie ja auch oben, diese großen Differenzen. Daß die Berechnungen für die Mischungsverhältnisse auch nicht immer mit den Beobachtungen übereinstimmten, wird wohl auch in der Vernachlässigung der Dissoziation ihren Grund haben, da nach neueren Versuchen die Dissoziation nicht überall als gleich anzunehmen und überhaupt nicht so gering sein dürfte, um sie ohne weiteres zu vernachlässigen.

Ich glaube, daß man nach all dem sagen kann, daß man durch diese Berechnungen wohl oft dasjenige Mischungsverhältnis erhalten dürfte, welches für die betreffenden zwei Komponenten den niedrigsten Schmelzpunkt aufweist, daß aber dann die betreffende Schmelze wohl in den meisten Fällen keine Eutektstruktur aufweisen wird. Ein Hauptgrund liegt nach Doelter [4] darin, daß

[1] Hintze, Handb. d. Min. p. 1530. No. CXVIII, CXIX.

[2] B. Vukits, Dies. Centralblatt 1904. No. 24.

[3] Diese Reihe zeigt überhaupt insofern eine Abweichung, als der eutektische Punkt in der Nähe der höher schmelzenden Komponente liegt.

[4] Doelter, Akademische Anzeigen. No. XXVII. K. k. Akad. d. W. Wien 1904.

die verschiedenen Mineralien verschiedenes Kristallisationsvermögen haben und sich so die Mineralien mit kleinem Kristallisationsvermögen erst spät abscheiden und dies sei auch der Grund, warum in der Natur und bei künstlichen Schmelzen eutektische Mischungen so selten sind; diese könnten sich nur bei annähernd gleichem Kristallisationsvermögen bilden.

Auch die bedeutende Unterkühlung bei Silikaten dürfte für die Ausscheidung sehr in Betracht kommen. Was nun die Schmelzpunktserniedrigung unter den Schmelzpunkt der niedriger schmelzenden Komponente betrifft, so sehen wir wohl, daß in den meisten Fällen eine solche eintritt, nie ist sie aber so bedeutend, wie sie der Rechnung entspräche und wie sie VOGT[1] auch tatsächlich erhalten hat. Diese Übereinstimmung kommt aber wahrscheinlich daher, daß VOGT[2] den Erstarrungspunkt bestimmt, ohne die Unterkühlung in Betracht zu ziehen, welche nach DOELTER[3] oft ganz bedeutend ist (bis 150°!). VOGT schreibt selbst im Nachtrag zum zweiten Teil der Silikatschmelzen, daß die Unterkühlung eine größere Rolle spielen dürfte, als er angenommen habe[4].

Durch Außerachtlassung dieser Tatsache kam aber ein scheinbar übereinstimmendes Resultat zustande, welches natürlich für die Anwendung der Formel für die Molekulargewichtsbestimmung sprach, während die obigen Resultate abermals zeigen, daß man die Berechnung nach der VAN'T HOFF'schen Formel doch auf die Silikatschmelzen zur Molekulargewichtsbestimmung, aus praktischen Berücksichtigungen wegen zu großer Fehler, nicht gut verwenden kann, und die wenn auch manchmal verhältnismäßig geringe Dissoziation nicht ohne weiteres vernachlässigen darf.

Es spielt bei Silikatschmelzen nicht nur die chemische Zusammensetzung, sondern auch eine Reihe anderer Faktoren eine Rolle als da sind, Löslichkeit, Kristallisationsvermögen, Kristallisationsgeschwindigkeit, Unterkühlung wohl auch Dissoziation, da auch diese oft bedeutender sein dürfte als VOGT annimmt, da das NERNST'sche Löslichkeitsgesetz sich scheinbar auch auf Silikatschmelzen übertragen läßt; ebenso ist es noch gar nicht sicher, ob den Silikaten tatsächlich die einfache Molekularformel entspricht; insbesondere sind weiters die Schmelzwärmebestimmungen noch nicht so verläßlich, als daß die Einführung ihrer Ergebnisse nicht mit großen Fehlerquellen verknüpft wäre.

Ebenfalls nicht außer acht zu lassen ist die Tatsache, daß

---

[1] VOGT, Silikatschmelzen II, p. 145.
[2] VOGT, Silikatschmelzen II, p. 9 u. ff.
[3] DOELTER, Phys.-chem. Min. p. 136.
[4] VOGT, Silikatschmelzen p. 194.

bei den natürlichen Eutekticis, wie DOELTER in seiner Physik.-chem. Mineralogie darlegt, noch andere Umstände obwalten, indem sie meist von solchen Mineralien (Quarz und Orthoklas) gebildet werden, die nur bei Gegenwart von Wasser und Mineralisatoren entstehen.

Rückblick.

Überblicken wir nun kurz das allgemeine Ergebnis dieser Studie, so sehen wir vor allem, daß diese Versuche eine Bestätigung dafür sind, daß man die Bedeutung der Wirksamkeit jener Faktoren, welche man als maßgebend für die Bildung der Mineralien aus dem Schmelzflusse erkannt hat, richtig erfaßt hat, da sich die Resultate immer nur durch die Wirksamkeit aller jener Faktoren erklären lassen. Es wäre natürlich müßig, mich hier über die einzelnen Faktoren im allgemeinen auszulassen, da ja DOELTER's „Physik.-chem. Mineralogie" nicht nur eine erschöpfende Zusammenfassung der Resultate der in diesem Gebiete gemachten Versuche gibt, sondern auch die Wirksamkeit der einzelnen Faktoren eingehend theoretisch behandelt.

Ich will also hier in der Zusammenfassung nur jene Fälle erwähnen, wo wir ganz besonders einen Einfluß des einen oder des anderen Faktors sahen.

Durch Beiziehung einer dritten Komponente gestalten sich die Verhältnisse wohl schwieriger, wie wir dies in der ersten Versuchsreihe sehen, wo durch Beigabe von Olivin ganz andere Resultate erzielt wurden, als in den Versuchen, die nur mit den beiden Komponenten Anorthit-Hedenbergit angestellt wurden. Um den Einfluß einer dritten Komponente zu beurteilen, wird es notwendig sein, durch Versuche festzustellen, inwieweit das NERNST'sche Gesetz, daß durch Beigabe einer Verbindung mit einem gemeinsamen Ion die Löslichkeit verringert und daher auch der Schmelzpunkt erhöht wird, auch für Silikatschmelzen zutrifft; da man dadurch einen Einblick erlangen wird, wie weit die Silikatschmelzen dissoziiert sind.

Diese Versuchsreihe zeigt uns überdies sehr typisch, wie die Ausbildung ein und desselben Minerals (Anorthit) von der inneren Reibung der Schmelze abhängig ist.

Die zweite Versuchsreihe zeigt uns, wie in den dissoziierten Silikatschmelzen chemische Umsetzungen vor sich gehen, indem sich durch Umsetzungen jedenfalls zwischen Akmit und Leucit ein Feldspat bildete. Auch die verhältnismäßig leichte Löslichkeit des Leucit sowie sein geringes Kristallisationsvermögen, hingegen seine nicht geringe Kristallisationsgeschwindigkeit zeigt uns diese Reihe.

Die nächste Reihe ist besonders dadurch interessant, daß sie uns einigen Aufschluß darüber zu geben scheint, weshalb das

Auftreten des Ägirin in der Natur ein so ungleich häufigeres ist als das des Akmit; denn obwohl die beiden Mineralien auch im Schmelzflusse große Ähnlichkeit miteinander haben (besonders ist die leichte Zersetzbarkeit zu erwähnen), so ist doch Ägirin beständiger, er ist auch schwerer löslich als Akmit und kommt so tatsächlich zur Ausscheidung und zeigt dann dieselben Bildungsformen wie in den natürlichen Gesteinen. Entgegen den übrigen Augiten bildet der Ägirin sich aber erst nach dem Feldspate (mit Ausnahme des letzten Versuches, wo die Feldspatbildung unterblieb), was zum Teil durch den niedrigen Schmelzpunkt und das geringere Kristallisationsvermögen des Ägirin gegenüber dem Feldspate zu erklären gesucht wurde; um das Ausbleiben der Feldspatausscheidung im letzten Versuche zu erklären, wurde eine Umwandlung des Labrador in einen Na-reichen Feldspat angenommen, indem der Ägirin Ca an sich zog.

Über den Einfluß, welchen eine dritte Komponente auf den Schmelzpunkt ausübt, einen Schluß zu ziehen, steht mir meiner Meinung nach eine Äußerung nicht zu, da mein Material noch nicht ausgiebig genug ist. Im allgemeinen sind die Schmelzpunkte der kristallinischen Gemenge zumeist eher additiv, während die Gläser diesen gegenüber eine Erniedrigung aufweisen, aber nicht immer unter den Schmelzpunkt der niedrigst schmelzenden Komponente.

Die Versuche und Berechnungen, die ich über die Lage des eutektischen Punktes anstellte, ergaben, daß man durch jene Formel, welche uns die Abszisse des eutektischen Punktes angibt, wohl in manchen Fällen jene Mischung berechnen kann, welche den niedrigsten Schmelzpunkt aufweist, eine Eutektstruktur; die Folge gleichzeitiger Ausscheidung wird aber in den meisten Fällen nicht erhalten. Nicht anwenden lassen dürfte sich zumeist aus praktischen Gründen zur Molekulargewichtsbestimmung jene Formel, welche die Ordinate ergibt, also die Schmelzpunktserniedrigung, da hier Resultat und Beobachtung gar nicht übereinstimmen, denn es sollte theoretisch eine bedeutend größere Erniedrigung eintreten; daß bei Vogt aber Beobachtung und Berechnung übereinstimmen, kommt wohl daher, daß er die Unterkühlung, die nach Doelter's Versuchen ein bedeutender Faktor ist, und die Dissoziation nicht berücksichtigt und auf diese Weise nicht den richtigen Erstarrungspunkt, sondern einen viel zu niedrigen Schmelzpunkt erhält. Bringt man bei den Beispielen Vogt's die Unterkühlung in Abrechnung, so stimmt dann ebenfalls Berechnung und Beobachtung nicht überein.

Dies zeigt uns also abermals, daß man vorläufig aus der van't Hoff'schen Formel wegen der Fehlerquellen die Silikatmoleküle zumeist noch nicht berechnen kann, und daß die Dissoziation berücksichtigt werden muß. Die Bestimmung des wirklichen Er-

starrungspunktes ist eine sehr schwierige. Notwendig ist unbedingt auch eine erneute genaue Bestimmung der Schmelzwärmen. Nichtsdestoweniger ist, da man nun einen großen Teil der maßgebenden Faktoren kennt, eine Zeit gekommen, wo man eifrig daran geht, die Wirksamkeit der einzelnen Faktoren im Detail zu studieren und man vor allem Schmelzpunkte und Erstarrungskurven untersucht, um mit Hilfe der Gesetze der physikalischen Chemie angepaßt auf Silikatschmelzen mathematische Ausdrücke für die Veränderung zu erhalten, welche durch eine Beimengung auf den Schmelz- und Erstarrungspunkt der ursprünglichen Komponente hervorgerufen wird; das Experiment wird aber auch hier noch immer eine Hauptrolle spielen, da es ja als immerwährende Kontrolle herangezogen werden muß.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Londoner mineralogische Gesellschaft. Vereinigung am 23. Januar 1906 unter dem Vorsitz von Professor H. A. Miers.

H. A. Miers und J. Chevalier: Studien über die Kristallisation des Natriumnitrats. Mikroskopische Beobachtungen wurden angestellt an Lösungen von bekanntem Gehalt, die in offenen oder geschlossenen Röhren bei einer bestimmten Temperatur gehalten wurden oder in Form von Tropfen auf einem Schlitten mit einem Vergleichsobjekt, welches das relative Wachstum der Kristalle in metastabilen und labilen Lösungen zu ermitteln gestattete. Die Grenzen des labilen Zustandes (in dem die Lösung spontan kristallisieren kann) waren durch vorhergehende Versuche von H. A. Miers und Miß F. Isaac bestimmt worden. Wenn ein Kristall des Salzes in eine übersättigte Lösung eingeführt wird, die nicht labil ist, so liegen die Wachstumszentren neugebildeter Kristalle auf seiner Oberfläche und diese wachsen in paralleler Stellung an ihn an. Wird er dagegen in eine labile Lösung hineingebracht, so befinden sich die neuen Wachstumszentren in seiner Nachbarschaft und die Kristalle vereinigen sich in verschiedener Stellung mit ihm. Wenn er bewegt wird, entsteht in beiden Fällen eine Wolke von Kristallen; in der metastabilen Lösung scheint diese von kleinen Kriställchen herzurühren, die von seiner Oberfläche abgeschwemmt werden. Ein anscheinend spontan entstandener Kristall kann in einer stabilen Lösung fortwachsen, ohne die Entstehung anderer in seiner Nähe zu veranlassen; wenn er dagegen hineingebracht wird, erzeugt er sofort eine Wolke. Diese rührt wohl daher, daß der wachsende Kristall von einer Zone von metastabiler Lösung umgeben ist.

T. Crook und B. M. Jones: Geikielith und die Eisen-Magnesiumtitanate. Geikielith findet sich in Begleitung von magnesiahaltigem Menaccanit und gewöhnlichem Ilmenit (Menaccanit) in den Edelsteinseifen der Bezirke Balangoda und Rakwana auf Ceylon. Zahlreiche Analysen bekunden, daß der Geikielith in der Zusammensetzung variiert, da der Gehalt an Eisenoxyden zwischen 8 und 14 % schwankt. Noch keine Probe ist bisher analysiert worden, die weniger als 8,1 % von Eisenoxyden ergeben hätte. Aus diesem Grund ist die Formel $(Mg, Fe)TiO_3$ der Formel $MgTiO_3$ vorzuziehen, da sie die wahre Zusammensetzung des Minerals zum Ausdruck bringt. Magnesiahaltiger Menaccanit mit etwa 28 % Eisenoxyd steht in allen seinen Eigenschaften dem Geikielith sehr nahe, näher als dem gewöhnlichen Ilmenit. Die Zersetzungs-

produkte des Geikielith sind denen des Ilmenit ähnlich; sie bestehen aus Rutil und sogenanntem Leukoxen. Letzterer ist ein Gemenge von amorpher Titansäure, Titanit und Limonit. Es erscheint ratsam, die Eisen-Magnesiatitanate in Ilmenite und Geikielithe einzuteilen, wobei man den Magnesiamenaccanit mit der Formel (Fe, Mg) TiO_3, worin Fe : Mg = 1 : 1,5 als das Mittelglied der Reihe zu betrachten hätte.

G. F. Herbert Smith zeigt ein Diagramm und erläutert dessen Gebrauch für die graphische Bestimmung der Brechungsexponenten aus dem Prismenwinkel und der Minimalablenkung. Er gibt auch eine einfache Regel zur Bestimmung des Flächenpaares, dem irgend ein durch die Refraktion entstandenes Bild entspricht.

Miscellanea.

Die Professur für Geologie und Paläontologie an der Universität Breslau ist als Ordinariat etatsmäßig gemacht, der Etat des Instituts um 2100 Mk. erhöht.

Personalia.

Gestorben: In Prag am 19. Januar 1906 **Karl Ritter von Kořistka**, em. Professor der Geodäsie an der deutschen technischen Hochschule, im Alter von 81 Jahren. Er war einer der Begründer und Leiter des Komitees für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen und schuf durch seine hypsometrischen und orographischen Arbeiten, bei denen er sich immer auch von geologischen Gesichtspunkten leiten ließ, eine feste Grundlage zur physikalischen Geographie von Böhmen und Mähren. — Am 3. Februar 1906 in Prag der em. Professor der Geologie an der böhmischen Universität **Johann Nep. Woldřich** im 72. Lebensjahre. Sein hauptsächlichstes Arbeitsgebiet war die Paläontologie des Diluviums, besonders die Funde von Zuzlawitz, der Prager Umgebung u. a.; ferner veröffentlichte er eine Reihe von Mitteilungen über das Urgebirge Südböhmens, seismische Erscheinungen des letzten Dezenniums in Böhmen u. a. und gab ein dreibändiges Lehrbuch der Geologie in böhmischer Sprache heraus. — Der Mineraloge und Geologe Dr. **Karl Futterer**, der bis vor sechs Monaten ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe war, am 18. d. Mts. in der Heilanstalt Illenau in Baden im Alter von 40 Jahren.

Habilitiert: Dr. **František Slavík** an der böhmischen Universität in Prag für Mineralogie.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Haag, F.: Notiz zu dem Aufsatz von K. Lippitsch: Stereometrie hemiedrischer Formen des regulären Systems.
Zeitschr. f. Krist. **40. 1905.** 480—481.

Iwanoff, L. L.: Ein wasserhaltiges Calcium-Carbonat aus der Umgegend von Nowo-Alexandria, Gouv. Lublin.
Ann. géol. et minéral. réd. p. Kristofowitsch. **1905.** 26—30. Mit 1 Taf. Russisch mit deutschem Auszug.

Kunz, George F.: The production of precious stones in 1904.
Mineral resources of the United States, Calendar Year 1904. Washington **1905.** 120 p.

Sachs, A.: Der Kleinit, ein hexagonales Quecksilberoxychlorid von Terlingua in Texas.
Sitzungsber. Berlin. Akad. 21. Dez. **1905.** p. 1091—1095.

Petrographie. Lagerstätten.

Bryant, D. L.: Beiträge zur Petrographie Spitzbergens.
Inaug.-Diss. Erlangen. **1905.** 38 p. Mit 1 Taf.

Commanducci, E. e **Pescitelli**, L.: Analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 2 Ottobre 1904.
Rendic. accad. delle sc. fis. e mat. (sez. d. Soc. Reale di Napoli). (3.) **11. 1905.** 249—253.

Hinrichs, G. D.: The Amana Meteorite of February 1875.
St. Louis **1905.** Mit 16 Taf.

Fresenius, H.: Chemische und physikalisch-chemische Untersuchung des Landgrafenbrunnens in Bad Homburg v. d. Höhe, ausgeführt im chemischen Laboratorium Fresenius.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. 58. **1905.** 101—126.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Soecknick, K.: Triebsandstudien.
Schriften phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr. **1905.** p. 37—48. Mit Abbildungen.

Ulrich, P.: Über die Durchführung und den Wert der agronomischen Bodenuntersuchung und Kartierung.
Königsberg **1905**. 29 p. Mit 2 Tafeln.

Voller, A.: Das Grundwasser in Hamburg. Mit Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur, der Niederschlagsmengen und der Flußwasserstände. Beobachtungen aus dem Jahr 1904.
Jahrb. wissensch. Anstalten Hamburg **1905**. Heft 13. 7 p. Mit 2 Tafeln.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Choffat, P.: Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola. (Examen des localités; résumé stratigraphique; remarques sur quelques espèces de cephalopodes.)
Com. serv. geol. Lissabon. **1905**. 48 p. Mit 4 Taf.

Robin, A.: La terre: les formations sédimentaires. Géologie de la région Parisienne.
2 synoptische Tabellen mit Abbildungen.

Rothéa: La géologie et l'hydrologie de Saint-Omer.
Paris **1905**. 92 p.

Sandberg, C. G. S: Etudes géologiques sur le massif de la Pierre à voir (Bas-Valais).
Paris **1905**. 133 p. Mit Tafeln und Textfiguren.

Paläontologie.

Schuchert, Charles: On Siluric and Devonic Cystidea and Camarocrinus.
Smithsonian miscellaneous collections. **47**. **1904**. No. 1478. 201—272. Mit 11 Taf. u. 44 Textfig.

White, C. A.: Ancestral origin of the North American Unionidae or Fresh-water mussels.
Smithsonian miscellaneous collections Washington **1905**. 14 p. Mit 3 Tafeln.

Zalessky, M.: Pflanzenreste aus dem Unterkarbon des Msta-Beckens.
Verh. d. Russ.-kais. min. Ges. St. Petersburg. (2.) **42**. 2. Lief. 315—342. Mit 29 Textfig. Russisch mit deutschem Resümee.

Zeiller, R.: Sur quelques empreintes végétales de la formation charbonneuse supracrétacée des Balkans.
Annales des mines. Paris **1905**. 28 p.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur Stellung von Lithiotis.

Von **Georg Boehm** in Freiburg i. B.

Mit 2 Textfiguren.

I. BOEHM, G., *Lithiotis problematica*, Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. **6**. p. 65. Freiburg i. B. 1892.

II. FRECH, F., Referat der Arbeit von REIS „Über Lithiotiden". N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. **2**. -326-. Stuttgart 1904.

III. FRECH, F., Zur Stellung von *Lithiotis*. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 470. Stuttgart 1905.

IV. FRECH, F., Monatsberichte der Deutschen geologischen Gesellschaft. No. 8. Berlin 1905.

V. REIS, OTTO M., Über Lithiotiden. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. **17**. Heft 6. Wien 1903.

Im N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, **2**. -326- findet sich von Herrn FRECH ein Referat der REIS'schen Arbeit „Über Lithiotiden". In dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905, p. 470 ist ein zweites Referat desselben Autors über den gleichen Gegenstand erschienen. Der nicht gewöhnliche Vorgang hat, wie ich weiß, Verwunderung erregt. Sie dürfte sich noch steigern, wenn die Fachgenossen aus dem Folgenden den Grund kennen lernen.

Im ersten Referate des Herrn FRECH steht nämlich l. c. p. -327- unten „während G. BOEHM das wichtige Merkmal übersehen .... hatte". Vergebens habe ich mich in der Arbeit von REIS (V) nach einem derartigen Vorwurf umgesehen. Auch bestreite ich durchaus, ein wichtiges oder überhaupt ein Merkmal übersehen zu haben. Ich hatte deshalb Herrn FRECH schriftlich gebeten, mir entweder das Stück zu bezeichnen, an dem ich „das wichtige Merkmal" hätte bemerken sollen, oder, wenn er das nicht könnte, sein Unrecht gut zu machen. Die Alternative erscheint mir einfach und klar, aber erst nach langem Hin und Her, dessen gesamte Korrespondenz mir vorliegt, entschloß sich Herr FRECH zu dem zweiten Referate. Natürlich ist mir damit in keiner Weise Genüge geschehen. Ich kann nur konstatieren, daß die Behauptung, ich hätte „das wichtige Merkmal übersehen" bis zum Beweise des Gegenteils tatsächlich falsch ist, und daß in letzterem Falle

Herr Frech es nicht über sich vermocht hat, sein Unrecht allgemein verständlich, klipp und klar gut zu machen. Dieser Vorwurf bleibt bestehen, auch wenn Herr Reis mir gegenüber in allem Recht hätte. Ich hebe das absichtlich hervor und komme damit zum zweiten Punkte.

Herr Frech nennt in II die Darlegung von Reis „durchaus überzeugend" und in III heißt es, die „vom Ref. durchaus gebilligten Resultate der Reis'schen Arbeit". Was mich betrifft, so wurde ich schon bei dem ersten Durchblättern stutzig. Es steht z. B. V, p. 7 unten, „der Muskeleindruck — schon von G. Boehm l. c. Taf. III Fig. 1 an einem undeutlich hierher gehörigen Fragment gemutmaßt —". Es handelt sich um I, Taf. III Fig. 4 (nicht 1), und ich bitte interessierte Fachgenossen, sich zu überzeugen, daß das „Fragment" für ein solches nicht übel erhalten ist, daß vor allem der Muskeleindruck in voller Schärfe hervortritt. Auf meine briefliche Anfrage stellte es sich dann auch heraus, daß Reis das „gemutmaßt" gar nicht auf Muskeleindruck bezogen haben will. Reis möchte nämlich nur sagen, daß ihm die Zugehörigkeit des „Fragments" zu den Lithiotiden zweifelhaft erscheint. Von seinem Standpunkt aus mit Recht, und darum hat Herr Reis wohl auch von meinem Anerbieten, ihm das Stück aus Rovereto zu verschaffen, keinen Gebrauch gemacht. Was aber den gemutmaßten Muskeleindruck betrifft, der gar nicht so gemeint ist, so gestehe ich offen, daß es noch manche Wendungen und Sätze in der Reis'schen Arbeit gibt, die mir unverständlich sind. Nur ist es nicht meine Aufgabe, weitere derartige Rätsel durch langwierige Korrespondenz zu lösen.

V, p. 10 spricht Reis von der Apicalhöhlung bei Lithiotiden und sagt dort in der Fußnote 2, es „kommt bei fossilen Vertretern — von *Ostrea* — öfters vor, daß durch Verwitterung oder auch unvorsichtige Präparation . . . . unter dem Ligamentboden eine kleine Höhle sich befindet; diese Höhle zeigt aber stets an ihren Wänden das Schichtenabbrechen der nachträglichen Zerstörungswirkung". Auf Wunsch wird Herr Steinmann gern bereit sein, Herrn Reis eine fossile *Ostrea* aus der Freiburger Universitätssammlung zur Verfügung zu stellen, die ihn vielleicht vom Gegenteil überzeugt. Ich glaube, daß Apicalhöhlungen bei Ostreen, speziell aus der *Crassissima*-Gruppe gar nicht selten sind, nur hat man bisher auf derartige Wachstumserscheinungen nicht viel geachtet. Noch auffälliger waren mir die Muskelleisten an den konstruierten Figuren V, p. 3, 4, wie ich das Herrn Reis schon vor längerer Zeit mitgeteilt habe. Mir wenigstens sind Muskelleisten nicht in Erinnerung, die gerade dort, wo sie gebraucht werden, sich verschmälern und verschwinden. Trotzdem war es keineswegs meine Absicht, diesen Bedenken Ausdruck zu geben. Ich hatte gehofft, es würde mit den Lithiotiden gehen, wie es mit *Ostrea*

(*Chondrodonta*) *Munsoni* gegangen ist. Die Form sollte nicht mehr zu *Ostrea*, sondern vielmehr zu den Heteromyariern gehören. Ich habe sofort nach dem Erscheinen der betreffenden Arbeit von DOUVILLÉ Herrn STEINMANN an meinem Material gezeigt, daß das wohl ein Irrtum sei und habe damit, auch ohne mein Eingreifen, gegen STANTON und DOUVILLÉ recht behalten [1]. Nun aber veranlaßt mich das Vorgehen des Herrn FRECH aus meiner Zurückhaltung herauszutreten. Um jedoch von vornherein klar zu machen, um was es sich hier hauptsächlich handelt, möchte ich folgendes betonen. Ich habe die Lithiotiden in I zu *Ostrea* gestellt. REIS rechnet sie in V zu den Spondyliden. Nun ist *Ostrea* nach wohl allgemeiner Annahme mit der linken, die Spondyliden dagegen sind mit der rechten Klappe festgewachsen. REIS glaubt nun mit Hilfe seiner angeblich hinten liegenden Muskelleiste nachweisen zu können, daß die rechte Klappe die untere, also festgewachsene ist. Das spräche natürlich für Spondyliden. Ich werde mich zu zeigen bemühen, daß die REIS'sche Muskelleiste keine Muskelleiste, sondern ein Wulst ist, der zur Orientierung nicht gebraucht werden kann; und nun zu den Referaten des Herrn FRECH.

III heißt es „G. BOEHM hat auf ein sehr fragmentäres, nicht einmal zum Beweis der Bivalvennatur von *Lithiotis* als vollkommen beweiskräftig herbeizuziehendes Exemplar . . . .“ Es handelt sich wiederum um das Stück aus Rovereto, I, Taf. III Fig. 4. Mir liegt das Original seit Wochen vor und ich habe bis auf weiteres keine Veranlassung, meine Meinung über dasselbe zu ändern. Oder stützt sich Herr FRECH gar auf den von REIS „gemutmaßten“ Muskeleindruck? Hat denn nun aber wenigstens Herr FRECH das Stück, über das er sich so viel schärfer ausdrückt als REIS, gesehen? Bekanntlich kann, um Herrn FRECH's Worte zu gebrauchen, „auch der erfahrenste Spezialist nur über Objekte urteilen, die er gesehen hat“ (IV, p. -273-). Aber warten wir die Antwort des Herrn FRECH ab, und lassen bis dahin das Exemplar, das ich für die weiteren Ausführungen gar nicht brauche, außer Betracht.

Es könnte auffallen, daß ich mich mit den obigen Fragen nicht direkt an den Herrn Referenten wende. Dies um so mehr, als der Genannte selbst auf solchen, für mich seit langer Zeit selbstverständlichen Weg hinweist (IV, p. -275-). Ich habe vor mehreren Jahren Herrn FRECH das gesamte Manuskript über „*Eurydesma* und *Leiomyalina*“, wie es in diesem Centralblatt abgedruckt ist, zur Verfügung gestellt. Darauf erfolgte der Vorschlag, „die Mit-

---

[1] SCHUBERT, R. J., Über einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes. — Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. **52**, p. 265. Wien 1902.

teilung in diesem Centralblatt zu veröffentlichen und zwar unter gemeinsamem Titel". Wie es mir mit den Lithiotiden ergangen ist, habe ich oben dargelegt. Schließlich spricht FRECH, Lethaea geognostica, II. Teil, 1, 2. Lief. p. 212, über meine Korallen von Hallu (Molukken), die ich einem anderen Herrn in Breslau zur Begutachtung zugeschickt hatte. Trotz der Mangelhaftigkeit des Materials durfte ich vielleicht erwarten, daß Herr FRECH mich



2/3.

Fig. 1. *Ostrea crassissima* LAM. Molasse; Heutlingen, Kanton Bern. K. k. Naturhistor. Hofmuseum in Wien.
Der Wulst ist sicher keine Muskelleiste. (Die Einkerbung oben am Wulst ist nur Folge der Erhaltung. Die Drehung des Wirbels ist zufällig nicht, wie in Textfig. 2 nach links, sondern nach rechts. Es wechselt das bei diesen Ostreen innerhalb derselben Art und ist für unsere Frage völlig bedeutungslos.)

wenigstens von seinem Vorhaben unterrichtet hätte. Damit kehre ich zum eigentlichen Thema zurück. II, p. -327- heißt es unter den beiden aus REIS (V) übernommenen, übrigens, wie schon erwähnt, konstruierten Abbildungen, auf die ich hier verweisen muß, „der Wohnraum links von der Leiste ist viel geräumiger als der rechts befindliche Raum für die Afterröhre. Hiernach bestimmt Verf.

(Reis) zutreffend die rechte Schale als die festgewachsene (während G. Boehm . . . . . .)." Nach III ist dies der „wichtigste Punkt der vom Ref. durchaus gebilligten Resultate der Reis'schen Arbeit". Ob Herr Reis mit dem „wichtigsten" einverstanden ist, weiß ich nicht, aber seine Ansicht ist richtig wiedergegeben, wie man sich V, p. 7 unten, vor allem aber p. 8 oben und Fußnote überzeugen kann. Allein die von beiden Autoren geäußerte Meinung über vorn und hinten, über rechte und linke Klappe beruht einzig und allein auf der Annahme, daß der betreffende, auch bei Frech abgebildete Wulst eine Muskelleiste ist. Gerade das



$\frac{1}{2}$.

Fig. 2. Original zu *Ostrea loppiana* G. Boehm. I, Taf. II Fig. 4.
Graue Kalke der Provinz Verona.
Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin. Nach Reis V, p. 8 Fußnote, Lithiotide mit typischer Muskelleiste. (Der Muskeleindruck ist nicht erhalten. Man glaubt ihn am Schalenrande rechts hinten zu sehen und ich habe das in der obigen Figur andeuten lassen, aber der Erhaltungszustand macht mir die Sache zweifelhaft.)

aber bestreite ich, wie bereits oben angedeutet wurde. Ich behaupte vielmehr, daß es sich hier um Wülste im Innern der Klappen handelt, wie sie, und zwar besonders bei *Ostrea*, häufig auftreten. Sie sind weder für die Gattung, noch auch nur für die Art charakteristisch, d. h. sie können bei einer und derselben Spezies vorhanden sein oder auch fehlen. Sie sind ferner

sehr ungleich in ihrer Form[1] und verschmälern sich häufig nach dem Adduktor zu, alles genau, wie bei den Lithiotiden, und alles abweichend von typischen Muskelleisten. Solche Wülste, die bald hinten und bald vorn liegen, sind in dem bekannten Werke von Moriz Hörnes, Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, **4**, mehrfach abgebildet, z. B. bei *Ostrea crassissima*, Taf. 83 Fig. 2; kopiert von Reis „das Ligament der Bivalven" Taf. III Fig. 4. Herr R. T. Jackson schreibt mir freundlicherweise, daß solch ein Wulst, wie der in unserer Textfig. 1 dargestellte, dessen Original ich der Güte des Herrn Kittl verdanke, „is common in *Ostrea virginiana* and some other species". Ich bitte die Herren Reis und Frech freundlichst mitzuteilen, welcher wesentliche Unterschied zwischen den hier dargestellten Wülsten, Textfig. 1 u. 2, vorhanden ist. Ich meinerseits behaupte, daß ein solcher Unterschied überhaupt nicht existiert. Ist der Wulst, Textfig. 2, eine Muskelleiste — und er ist es nach Reis, V, p. 8, Fußnote —, so ist es auch der andere. Wenden wir nun die Betrachtung der beiden Herren auf Textfig. 1 an, bei der man ganz gewiß den Eindruck hat, als ob der Wulst hinten läge. Rechts, „nach der Einkrümmungsseite zu", ist der größere breitere, links der dahinterliegende kleinere Abschnitt, „welcher daher — nach Reis und Frech — nur der Raum für den die Afterröhre enthaltenden ...... Teil des Körpers sein kann ...... Nur danach ist hier wahrhaft die Hinterseite des Tieres und der Schale zu bestimmen" (V, p. 7 unten, p. 8). Demnach hätten wir, immer nach Reis und Frech, von dieser *Ostrea* eine linke, untere Klappe vor uns. Der paläontologische Befund erweist das gerade Gegenteil. Man kann nämlich bei derartigen Ostreen Ober- und Unterklappe leicht dadurch unterscheiden, daß bei ersterer das breite Ligamentmittelfeld halb zylindrisch gewölbt ist. Die Unterklappe zeigt die entsprechende Grube und beiderseits die Seitenwülste. Da nun bei *Ostrea*, auch nach Reis, V, p. 8 oben, die obere Klappe die rechte ist, so ist die abgebildete Klappe eine obere, freie, rechte Klappe, wie auch die nach hinten gerückte Lage des Muskeleindrucks beweist. Der geräumige Teil liegt nicht vorn, sondern hinten, die Konvexität der Muskelleiste geht nicht nach hinten (V, p. 8, Fußnote), sondern nach vorn, kurz, entweder:

A. Der hier dargestellte innere Wulst unserer *Ostrea* aus der Molasse, Textfig. 1, ist etwas ganz anderes als der in Textfig. 2 abgebildete und das bestreite ich unbedingt. Oder:

B. Beide Wülste stellen die gleiche Bildung dar. Da nun

[1] Man vergl. die Ungleichheit der sogen. Muskelleisten I, Taf. II Fig. 2 u. 4. Die Originale liegen mir durch die Freundlichkeit des Herrn Branco erneut vor. Reis, V, p. 8, Fußnote, betrachtet beide Stücke als Lithiotiden mit typischen Muskelleisten, was ich für die weiteren Ausführungen freundlichst im Auge zu behalten bitte.

der hier abgebildete *Ostrea*-Wulst eine eigentliche Muskelleiste nicht ist, so kann es auch der Wulst jener Lithiotidenform nicht sein. Das ist meine Anschauung. Bei Textfig. 1 ist der Wulst zweifellos nach vorn verlagert, demnach wäre er zur Orientierung im Sinne von Reis und Frech nicht zu verwerten. In diesem Falle bräche gerade der Teil des Beweises, den der letztere Autor als den wichtigsten Punkt bezeichnet, in sich zusammen.

Schluß.

1. Es ist unbillig, wenn Herr Frech verlangt, daß ich eine Muskelleiste zur Orientierung benutzen soll, die an meinem Material als solche unmöglich zu erkennen war. Übrigens liegt eine Muskelleiste wahrscheinlich überhaupt nicht vor, denn

2. der nach Frech wichtigste Punkt in den Resultaten der Reis'schen Arbeit, eben jene orientierende Muskelleiste, beruht nach meiner Ansicht auf unrichtiger Deutung des paläontologischen Befundes.

3. Ich habe, mit Ausnahme der Veroneser Stücke, meine gesamten früheren *Lithiotis* nachgeprüft. Ich habe in Wien neues, ausgezeichnetes Material gesehen, das Herr Schubert an der Velebitstraße zwischen Podprag und Mali Halan, nahe der kroatischen Grenze auf dalmatinischem Gebiete gesammelt hat. Ferner habe ich mich, wenigstens an den Münchner Originalen von Reis, bemüht, dessen Ansichten, speziell im „Allgemeinen Teil" zu verstehen. Nicht immer mit Erfolg. Bis auf weiteres halte ich die Lithiotiden nach wie vor für Ostreen und nicht für Spondyliden.

4. Die Frage, ob rechts oder links angeheftet, würde sich vielleicht am ehesten durch die Lage des Muskeleindrucks lösen lassen, denn über unten (angeheftet) und oben sind wir einig. Die untere Klappe ist eben zumeist etwas gewölbter und zeigt in der Mitte des Ligamentfeldes eine Grube, während die obere Klappe flacher ist, und die der Grube entsprechende Wölbung zeigt. Nun kennen wir nach Reis bisher nur zwei Exemplare[1] mit Muskeleindruck. Die Originale befinden sich in der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien und liegen mir, dank der Freundlichkeit des Herrn Teller, vor. Es sind nach Reis obere, also gemäß seiner Spondyliden-„Hypothese" (V, p. 8, oben) linke Klappen. Ich würde die Originale und Figuren nach der Lage des Muskeleindrucks eher für rechte Klappen halten, aber die Beschaffenheit der Stücke scheint mir nicht einwandfrei. Unsere Wiener Fachgenossen mögen das entscheiden. Vielleicht gelingt es ihnen auch, mit Hilfe des Velebit-Materials die Frage, ob rechts oder links angeheftet, endgültig zu lösen.

[1] Reis, V, p. 7 unten, spricht von drei Exemplaren, zitiert aber an derselben Stelle nur zwei.

Ueber die Muskelleiste bei Zweischalern.

Von **O. M. Reis.**

Der Unterzeichnete wird von geschätzter Seite gefragt, ob die von ihm in der Darstellung der Morphologie der Lithiotiden (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst. Bd. XVII H. 6 p. 7) so genannte Muskelleiste wirklich eine „Muskelleiste“ sei. Nun wurde zwar bei der eingehenden Beschreibung dieser mit bemerkenswerten Eigentümlichkeiten verknüpften Bildung der Lithiotiden weder auf eine andere, schon bekannte, zum Schalenmuskel in einer erklärten und geklärten Beziehung stehenden Leiste bei Zweischalern zum Zweck einer morphologischen Deutung hingewiesen, noch wurde das abkürzende Wort „Muskelleiste“ in typischem Sinne gebraucht, sondern nur unter Hinweis auf die für Lithiotiden kurz vorher beschriebene, besondere Leiste am Muskeleindruck [1]. Trotzdem weiterhin auch bei den systematisch zunächst in Beziehung kommenden Anisomyariern keine vergleichbare Bildung bekannt ist, so könnte doch die Frage mit Nachdruck aufgeworfen werden, ob mit dem Wort „Muskelleiste“ eine mißverständliche und daher unberechtigte Bezeichnung gegeben sei.

Für jeden, der sich mit Zweischalern beschäftigt hat, ist es sofort klar, daß es sich hierbei nur um jene bei gewissen Isomyariern mit den Schließmuskeln verbundene Leiste handeln kann, obwohl diese dann stets auf der Innenseite der Muskeleindrücke liegt, während sie bei *Lithiotis* als auf der entgegengesetzten analen Seite des einzigen (d. h. hinteren) Schließmuskels liegend beschrieben wird. Die Frage nach der Berechtigung des Ausdrucks im allgemeinen ist daher nicht ohne die Erörterung der Bedeutung und des Zwecks der Leiste bei den erwähnten Isomyariern zu entscheiden.

Weder v. Zittel (Handb. d. P. 1881) noch Steinmann (Elem. d. Pal. 1890) nageln das Wort „Muskelleiste“ in eindeutiger Weise auf eine bestimmte Bildung fest; v. Zittel sagt: Der Muskeleindruck „liegt auf einer Verdickung der Schale“, auf „einer vorspringenden Platte“, sei „auf einer vorragenden Leiste“ oder „einer leistenförmigen Erhebung befestigt“. Nach Steinmann verläuft „vom Muskeleindruck eine scharfe Leiste nach dem Wirbel zu“, oder er „liegt auf einer breiten Platte (Leiste)“ oder „auf einer Apophyse, die durch eine Leiste gestützt“ sei, er sei „durch eine (erhabene) Leiste begrenzt oder gestützt“.

[1] „Die Leiste endet an der gleichartig orientierten Längsseite des Muskeleindruckes, verschmälert und ganz niedrig geworden, steht aber zu diesem in unverkennbarer Beziehung.“ l. c. p. 7.

Die Bezeichnung „Muskelleiste“ wird daher so wenig als fester Bestandteil der Terminologie gebraucht, als es aus den kurzen Diagnosen zu entnehmen möglich ist, was die beschriebene Leiste eigentlich soll. Die Festlegung der physiologischen Bedeutung einer Gestaltung ist aber stets das Wichtigste bei der Feststellung eines Begriffs und seines Gebrauchswertes; die Homologie kann nicht durch die auch Zufälligkeiten einschließende Gleichheit der Lage und Form, sondern nur gemeinsam mit der Gleichheit der Funktion begründet werden. Aus den angeführten Äußerungen geht aber hervor, daß über die physiologische Bedeutung der Leiste wenigstens so weit Unklarheit herrscht, daß eine Definierung des Ausdrucks eigentlich nicht möglich ist.

Bei gleichklappigen, frei beweglichen Zweischalern sind die Schließmuskeln geradlinig transversal von einer Klappe zur anderen ausgespannt. Die mediale Bilateralebene des Tieres, die zugleich die Zusammenlagerungsfläche der Schalenhälften enthält, durchschneidet den Muskel in reinem Querschnitt, d. h. die Achse des Muskels steht vertikal auf jener Ebene. Dieser Querschnitt ist zugleich als Projektion der Muskelansatzfläche am Schalenboden auf diese ideale Ebene zu bezeichnen; umgekehrt ist die Muskelansatzfläche nur der Schalenbodenausschnitt durch den Zylinder über diesem Muskelquerschnitt. Da nun der Schalenboden jener Bilateralebene nie parallel sein kann, so ist die Flächenausdehnung des Muskelansatzes um so größer, je größer der Winkel zwischen 1 und 90° ist, den der Schalenboden mit der Medialebene macht; je gewölbter also die Schale ist, um so mehr würde der innere Teil der Muskelansatzfläche nach der Schalentiefe hin verschoben und erweitert erscheinen. Ebensowenig wie auf einer Waldparzelle am Berghang mehr Bäume wachsen können, wie auf der unter ihr gedachten Horizontalprojektion, ebensowenig werden an der Muskelansatzfläche mehr Muskelfasern ansetzen können [1], als in dem Querschnitt von einer zur anderen Klappe hindurchgehen; da aber jene Fläche doch die größere ist, so wird die Packung der Fasern hier weniger eng sein können, wie in jedem anderen Querschnitt, ebenso werden die Unterschiede in den Faserlängen um so größer werden, je gewölbter die Schalen sind. Wenn dies nun auch immer schon etwas der Fall ist, so werden doch jene Gattungen in der Einheitlichkeit der Wirkung der Schließmuskeln einen Vorteil haben, denen es aus irgendwelchen Ursachen der Materialverfügung und allgemeinen Wachstumstendenzen in Wandungsdicke und Schalenlänge gelingt, den Muskelboden innerhalb des Schalen-

[1] Es ist vorauszusetzen, daß sich die Muskelfasern hier ohne zusammenfassende Sehne unmittelbar an der Schale anheften, so daß sogar die Meinung aufkommen konnte, sie gingen direkt in die Schalensubstanz skelettbildend über.

bodens in einem möglichst geringen Winkel zur Medialebene zu halten, je mehr also die Muskelansatzflächen einander frontal gegenüber stehen.

Bei zu stärkerer Wölbung sich entwickelnder Schalenbildung wird also auch ein älterer Zustand mehr frontaler Gegenstellung beizubehalten gesucht, wodurch der äußere Teil des Muskelbodens etwas eingesenkt, der innere Teil von dem Schalenboden emporgehoben wird.

Die hierdurch entstandene Niveaudifferenz zwischen Muskelansatzfläche und Schalenboden äußert sich in jener „Leiste“, die vom Wirbel bezw. der Schloßplatte her nach der Innenseite der Muskelansatzstelle sich hinzieht. Während nun in der Ontogenese die älteren Muskelansatzstellen (Muskeleindruck) von hinten, dem Wirbel her überwachsen werden, kann diese Leiste als Rest der „Muskelbahn“ nicht verschwinden[1]. Tatsache ist, daß bei stark spiral gekrümmten und gewölbten Isomyariern, ebenso manchen Anisomyariern selbst die erwähnte Leiste an dem hinteren Muskel und öfters auch an dem vorderen Muskel zu beobachten ist, wie sie auch bei deren näheren Verwandten mehr oder weniger deutlich fortgeführt wird; hier und da wird auch bei fossilen Schalen die Grenze zwischen Schalen- und Muskelboden dadurch sehr verschärft, daß die den Muskelboden bildende, faserige Schicht ausgelaugt wird.

Bei Isomyariern und zweimuskeligen Anisomyariern kann die erwähnte Leiste daher nur an der Innenseite des Muskels auftreten; bei Monomyariern müssen aber notwendig andere Verhältnisse eintreten; hier ist der einzig vorhandene hintere Muskel nicht mehr eng an die erhöhte Schloßplatte oder den ihr nahe liegenden Schalenrand im Antagonismus gegen das jenseits jener Platte liegende Ligament gebunden; er ist daher auch nicht seitlich außerhalb des eigentlichen Wohnraums und Schalenbodens gelegen, sondern rückt ebenfalls zum Zweck des Ligamentantagonismus mehr zentral in den Schalenboden vor; er kann in solcher Lage sich nicht so unabhängig von dessen größeren und geringeren Vertiefungen halten, wenigstens wäre eher an den Fall zu denken, daß er eine eingesenkte Ansatzfläche (Eindruck), als eine über dem Schalenboden erhabene besäße; durch diese Wanderung der Muskelansatzstelle in den Schalenboden und deren gleichmäßige

[1] Die Leiste vom Wirbel nach dem Muskel und neben diesem ist daher kein selbständiges, eine Funktion für sich besitzendes und für sich zu definierendes Gebilde; es ist eine morphologisch abhängige Begleitbildung; der Muskel bedarf zu seiner Wirksamkeit der „Leiste“ nicht notwendig; sie ist nur der Ausdruck des veränderten Schalenlumens und zu einem großen Teil ihrer Längenerstreckung sogar ein Rudiment früherer Wachstumsstadien der Muskelbahn.

Nivellierung[1], muß aber nicht auch die sonst mit ihr und der ebenso stets erhabeneren Schloßplatte gleichmäßig und eng verbundene, sonst unauffällige Region betroffen werden, in der der Enddarm verläuft und an dessen Ende der After in den Schalenraum tritt; es ist sogar von Vorteil, wenn dieser sein älteres Niveau gegenüber dem Schalenboden beibehält, trotzdem er in allen Lageveränderungen an den mehr oder weniger verlängerten oberen Außenrand des hinteren Adduktoren streng gebunden ist, da beide die äußerste hinterste Partie des kompakten Weichkörpers ausschließlich der Mantellappen darstellen; dieser Fall scheint mir bei *Cochlearites* gegeben. Der Enddarm mit After liegt auf einer erhöhten Schwelle, wir haben im Schalenboden einen Niveauabfall nach dem unmittelbar davor liegenden Muskel und den dorsoventral aneinandergereihten Muskelansatzstellen, d. h. der Muskelbahn, die von oben her in ihren älteren Teilen vom Wachstum des Schalenbodens bedeckt wird.

Es liegt nun gar kein Grund vor, dieses Verhalten anders zu beschreiben, als etwa mit den Worten Steinmann's für die gleiche Erscheinung an der Innenseite der Muskelansatzstellen der Isomyarier: „Der Muskeleindruck wird von hinten durch eine Leiste begrenzt, oder von hinten und oben durch ein Leiste gestützt" — und im Verlauf der weiteren Ausführungen von einer „Muskelleiste" zu sprechen. Ich möchte daher, da die Bedeutung dieses Terminus durchaus noch nicht festgestellt und umgrenzt ist, vorschlagen, unter „Muskelleiste" jede leistenartige Begrenzung oder Begleitung des Verlaufs des Muskeleindrucks (bezw. der summarischen Muskelbahn) zu bezeichnen, welche ohne jede selbständige Funktion lediglich durch Niveaudifferenzen zwischen Muskelansatzboden und Schalenboden entsteht, sei es, daß die Leiste hinter, vor oder etwas über einem Muskeleindruck liegt, sei es, daß dieser gegen die Umgebung erhöht oder vertieft erscheint. Bei Lithiotiden, l. c. p. 7 (vgl. auch Taf. IV Fig. 11, Bemerkung zum Querschnittbild), wurde daher ausdrücklich schon auf die Beziehung dieser Leiste zu dem davor liegenden Flächenabfall im Schalenboden, bezw. auf die Schalenbodenschwelle hinter dieser Leiste hingewiesen.

Bezüglich der „Muskelleiste" bei Lithiotiden wurde noch besonders bei *Cochlearites* auf folgendes aufmerksam gemacht; sie entwickelt sich kontinuierlich aus dem Schloßmittelfeld und erniedrigt sich langsam nach dem Wohnraum zu; ein dem Schloßmittelfeld zunächst gelegener Abschnitt der Leiste kommt offenbar noch mit

[1] Die frontale Gegenstellung der Muskelansatzflächen ist nach der Mitte des Schalenbodens zu auch viel allgemeiner gewährleistet, als hart neben den in der Nähe der Schloßplatte schärfer aufgebogenen Schalenrandteilen.

der Gegenschale (bezw. der Leiste der Gegenschale) zur Deckung. Dieser allmähliche Zusammenhang zwischen Schloßerhöhung und Muskelleiste kommt von der völlig unscharfen Abgrenzung der Schloßplatte, d. h. dem Mangel einer deutlicheren Niveauabsetzung zwischen Schloßboden und dorsalem Schalenboden. In der Dorsalklappe ist nun das Feld, aus dem sich die Leiste abzweigt, nach unten ausgewölbt; diese Auswölbung verstärkt infolgedessen in jener die Leiste nach unten, da die Deckelschale zwar flach, doch nicht nach außen oben konkav ist, d. h. sich nicht der Krümmung der angewachsenen Hauptschale völlig anpaßt; es entsteht hierdurch eine auf der Oberschale verstärkte Niveaudifferenz zwischen Muskelleiste und Schalenboden [1]. Dies beweist, daß diese Leiste bei *Cochlearites*, die unter etwas veränderten Verhältnissen noch bei *Lithiotis* zu erkennen ist, 1. keine nebensächliche Bildung ist, 2. daß ihr stärkeres und schwächeres Auftreten mit der Raumverteilung infolge der Ungleichheit der beiden Schalen zusammenhängt, 3. daß ihre Lage bezüglich der Weichteile nur da angenommen werden kann, wo durch ihr Vorhandensein mit der ihr notwendig beigesellten bilateralen Verminderung des Wohnraums wichtige Organe in ihren Funktionen nicht gestört oder zu sehr beengt sind [2]. Da sich an diese Raumverminderung noch der subzentrale Muskeleindruck anschließt, so kann der übrige Raum nur für die Entwicklung der oralen und branchialen Funktionen ge-

---

[1] Etwas ganz Analoges zeigen die Capriniden und Rudisten; die bei ihnen so auffällig erkennbare Abkehr vom bilateralen Bau hat ein transversales Aufrücken des bis kreisrund werdenden Oberrands der angewachsenen Schale, ein gleichsinniges relatives Zurückweichen des Randes der Oberschale, dabei eine Verschiebung des Wirbels nach dem Zentrum zur Folge; dies Zurückweichen kann aber nicht oder nicht in gleichem Maße die Verbindung der Klappen durch Zähne, Ligament und Muskeln betreffen. Während die Oberschale den eigentlichen Wohnraum mehr und mehr verliert, treten in ihr die weniger zurückgewichenen Ansatzstellen für Muskeln und Zähne zu dem Rest von Schalenboden in sehr starke Niveaudifferenzen. Die Muskelansatzstellen werden (zur Erhaltung gleicher Faserbündellänge) im Hinblick auf die verstärkte Konkavität der Unterschale konvex, sitzen auf „Apophysen“, treten mit Schloßzähnen zuerst in engere Lagenbeziehung (beide vom Wohnraum durch ein Septum, d. h. einen modifizierten Niveauabfall getrennt) und treten endlich auf die Seitenfläche von in das Lumen der Unterschale hereinragenden zugespitzten zylindrischen Zahnleisten.

[2] Gerade die Kiemen mit ihrer Nebenfunktion zeitweiliger Brutpflege verlangen Raum; Martens hat z. B. bei *Astarte arctica* Gray und *Crassatella decipiens* Reeve im Schaleninnern auf eine vom Schloß nach hinten weiter ziehende Linie aufmerksam gemacht, welche eine vordere dickere Schalenhälfte von einer hinteren dünneren scheidet und durch Raumanspruch der nicht weit nach vorne reichenden, vielleicht als Brutbehälter dienenden, „äußeren“ Kieme erzeugt ist!

dacht werden, wonach die in der Schale sonst nicht unzweideutig gegebene Orientierung von hinten und vorne bei Lithiotiden bestimmt wurde; es bleibt daher für den Raum hinter der Muskelleiste nur noch die Deutung als Analraum übrig, dessen Separation hier auf diese Weise erreicht wird, wie z. B. bei den ähnlich wachsenden Ätleriiden ein abgeschlossener Kloakenraum durch ein Mantelseptum bei verlängertem freiliegenden Enddarm bezweckt wird.

Welche besondere Ursachen daher solche von der Wirbelregion nach den Seiten der Muskeleindrücke gehende leistenartige Gestaltungen der Innenfläche der Schalen besitzen mögen, das prinzipiell Verbindende scheint doch zu sein, daß in Zusammenhang mit ihnen die Muskelansatzflächen zu allseitig gleichmäßiger Kontraktion der Fasern des Schalenschließers sich möglichst frontal gegenüberstellen, daher Flächenunterschiede entstehen gegenüber der von anderen Ursachen abhängigen Ausgestaltung des Schalenbodens oder nur von Teilen desselben.

Zur Geologie der Südpolarländer.

Von **Otto Wilckens** in Freiburg i. B.

Schon aus der vorläufigen Untersuchung der von ihm und seinen Mitarbeitern in der Antarktis gesammelten Gesteinsproben gewann Otto Nordenskjöld[1] das Ergebnis, daß die gefaltete Zone im mittleren und westlichen Teile des Graham-Landes[2] ihrer petrographischen Natur nach ganz das Ebenbild der feuerländischen bezw. patagonischen Kordillere darstellt. Hier wie dort finden sich die gleichen Quarzdiorite, Diorite, Gabbros, Augit- und Diabasporphyrite, und auch unter den kristallinen Schiefern beider Gebiete scheinen übereinstimmende Typen vorzukommen. Der Bau des Gebirges läßt sich in diesem, unter gewaltigen Eismassen begrabenen Lande schwer studieren; aber es erscheint als das Natürlichste, für die Kordillere des Graham-Landes einen Verband der Gesteine anzunehmen, der demjenigen der petrographisch gleichen Gesteine der südamerikanischen Kordillere analog ist.

Der Umstand, daß im Graham-Lande östlich von dieser Faltungszone Sedimente in wenig gestörter Lagerung auftreten, ist ein weiteres Zeichen der Übereinstimmung zwischen Südpatagonien und dem diesem gegenüberliegenden Teile der Antarktis. Die

---

[1] O. Nordenskjöld, Petrographische Untersuchungen aus dem westantarktischen Gebiet. Vorläufige Mitteilung. (Bull. Geol. Inst. Upsala, 6. p. 242, 244.)

[2] Gesamtbezeichnung für den südlich von Süd-Amerika liegenden Teil der Antarktis.

Ähnlichkeit der Kreide- und Tertiärschichten in beiden Gegenden besteht aber nicht nur in bezug auf die geologische Erscheinung, sondern auch in faunistischer Hinsicht. Herr Prof. NORDENSKJÖLD und Herr Dr. J. GUNNAR ANDERSSON haben die Freundlichkeit gehabt, mir die von der schwedischen Südpolarexpedition gesammelten Fossilien aus den Klassen der Lamellibranchiaten und Gastropoden zur Bearbeitung anzuvertrauen. Wenn diese auch noch weit von ihrer Fertigstellung entfernt ist, so möchte ich doch im folgenden auf einige Schlüsse eingehen, die sich aus meinen Fossilbestimmungen ergeben.

Auf der Seymour-Insel[1] haben die schwedischen Forscher an einer Lokalität eine fossile Fauna gesammelt, aus der ich mehrere Formen mit Arten identifizieren konnte, die ich aus dem Senon von Süd-Patagonien beschrieben habe[2], so *Pyropsis gracilis* WILCK., eine der *Aporrhais gregaria* WILCK. nahestehende Art, *Malletia gracilis* WILCK., vielleicht *Astarte venatorum* WILCK. und endlich *Lahillia* (früher *Amathusia*) *Luisa* WILCK., eine Muschel, die für das südpatagonische Senon, besonders die ammonitenarmen Schichten desselben, leitend ist. KILIAN hat vor kurzem eine Notiz über die von der schwedischen Expedition gesammelten Ammoniten veröffentlicht[3]. Er konstatiert, daß die gesamten Kreideablagerungen der Snow Hill- und Seymour-Insel ganz vorwiegend Formen vom Alter der indischen Ariyalur- und Valudayur-, sowie der kanadischen Namaimo-Group und der Quiriquina-Schichten enthalten, und so müssen denn die obercretaceische Fauna, die ich aus Süd-Patagonien beschrieben habe, und also auch die eben erwähnten Versteinerungen von der Seymour-Insel dem Obersenon angehören[4].

Der nordöstliche Teil der Seymour-Insel wird von tertiären Schichten eingenommen. In ihnen haben sich die von WIMAN[5] beschriebenen Pinguinreste gefunden. Ich halte diese Ablagerung, wie WIMAN bereits mitgeteilt hat[6], für Patagonische Molasse,

[1] Dieselbe liegt östlich der Roß- und nördlich der Snow-Hill-Insel, auf der NORDENSKJÖLD zwei Jahre lang den Schrecknissen der Südpolarwelt trotzte. (Es handelt sich um die Lokalität „9“ der schwedischen Expedition.)

[2] O. WILCKENS, Die Lamellibranchiaten, Gastropoden etc. der oberen Kreide Süd-Patagoniens. (Ber. d. nat. Ges. zu Freiburg i. B. **15**. 1905.)

[3] W. KILIAN, Sur une faune d'Ammonites néocrétacée recueillie par l'expédition antarctique suédoise. (C. R. des Séances Ac. des Sc. Paris. 29. janv. 1906.)

[4] Ich hatte nicht gewagt, nach der Lamellibranchiaten- und Gastropodenfauna das Alter der patagonischen Fauna noch genauer zu präzisieren, sondern hatte es einfach als senonisch bezeichnet (l. c. p. 64).

[5] C. WIMAN, Über die alttertiären Vertebratenreste der Seymour-Insel. (Wiss. Erg. d. schwed. Südpolarexped. 1901—1903 unter Leitung von OTTO NORDENSKJÖLD. **3**. Lief. 1. 1905.)

[6] Daselbst p. 37.

also für Oberoligocän oder Untermiocän[1]. Dem scheint Wiman's Bestimmung der in diesen Schichten gefundenen Cetaceenwirbel als *Zeuglodon* zu widersprechen, da man *Zeuglodon* sonst nur aus dem Eocän kennt. Nun sind auch aus der Patagonischen Molasse verschiedene Cetaceen bekannt geworden; Ameghino[2] führt deren eine ganze Reihe an. Die Schwanzwirbel dieser Formen kennt man allerdings bisher noch nicht; aber es wäre vielleicht doch möglich, daß die von Wiman beschriebenen Wirbel einem Waltiere aus der Patagonischen Molasse Argentiniens angehörten. (Es liegt mir, wenn ich diese Vermutung ausspreche, fern, die Auseinandersetzungen eines so ausgezeichneten Kenners wie Dr. Wiman über die Wichtigkeit der Merkmale, die in der starken Entwicklung der Processus obliquo-mammillares und in der Reduktion des Processus spinosus bei den Seymour-Wirbeln liegen, angreifen zu wollen.) Auch aus dem Neuseeländischen Tertiär ist ein *Zeuglodon*-artiges Waltier beschrieben, das den Namen *Kekenodon onomata* Hector trägt[3]. Diese Form ist es wohl, auf die sich Zittel's Angabe[4] vom Vorkommen des *Zeuglodon* im Eocän Neu-Seelands stützt. Allein nach den neuesten, sehr sorgfältigen Untersuchungen des um die Geologie von Neu-Seeland so hochverdienten Prof. James Park in Dunedin ist die ganze Oamaru-Stufe, in der auch das *Kekenodon onomata* vorkommt, in das Miocän zu stellen[5]. Da wären nun drei Möglichkeiten denkbar:

Entweder die Zeuglodonten reichen bis ins Miocän,

oder das *Kekenodon* ist kein Zeuglodonte,

oder die Oamaru-Stufe ist nicht miocän.

Die letzte Möglichkeit anzunehmen, haben wir keinen Grund. Zwischen den beiden ersteren zu wählen, dazu fehlen mir die nötigen Anhaltspunkte. Daß die Möglichkeit dieser drei verschiedenen Annahmen nun auch für die „*Zeuglodon*"-Wirbel von der Seymour-Insel gilt, liegt auf der Hand:

Entweder finden sich Zeuglodonten noch in der Patagonischen Molasse,

oder die Wirbel aus dem Tertiär der Seymour-Insel gehören nicht zu *Zeuglodon*,

oder die Patagonische Molasse ist nicht miocän (oder oberoligocän).

---

[1] Vergl. Wilckens, Die Meeresablagerungen der Kreide- und Tertiärformation in Patagonien. (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXI. 1905.) p. 164/165.)

[2] F. Ameghino, L'âge des formations sédimentaires de Patagonie. p. 99.

[3] J. Park, On the marine tertiaries of Otago and Canterbury, with special reference to the relations existing between the Pareora and Oamaru series. (Trans. New Zealand Inst. 37.) p. 502/503.

[4] Grundzüge der Paläontologie. 1. Aufl. p. 803.

[5] Park, l. c. p. 503/504.

Letztere Möglichkeit ist ganz von der Hand zu weisen. Die beiden ersteren sind aber vielleicht durch die Annahme zu vereinigen, daß in der Patagonischen Molasse Waltiere auftreten, die noch gewisse zeuglodonte Merkmale haben [1].

Wenn ich die Schichten, aus denen die Cetaceen-Wirbel der Seymour-Insel stammen, als Patagonische Molasse betrachte, so tue ich das auf Grund des Charakters der Invertebraten-Fauna, in der neben Austern, Struthiolarien, Turritellen und *Natica* Formen wie *Cucullaea alta* Sow. sowie eine, einstweilen als *Bullia* bestimmte Schnecke, die mir auch aus der Patagonischen Molasse des Feuerlandes vorliegt, auftreten. Bereits 1902 hat übrigens Ortmann den Gedanken ausgesprochen, daß die Fossilien, die Larsen im Südsommer 1892/93 auf der Seymour-Insel gesammelt hat, vom Alter der Patagonischen Molasse wären [2].

Und nun ergibt sich, daß das Graham-Land ganz das Spiegelbild des südlichen Süd-Amerikas ist: Im Westen die Kordillere mit ihren charakteristischen Eruptivgesteinen, im Osten ziemlich flachlagerndes Obersenon und darüber mittleres Tertiär, beide in vorwiegend sandiger Fazies, und endlich noch die Ausbrüche basaltischer Gesteine, die hier wie dort vorwiegend an der Ostseite der Kordillere erfolgt sind. Sollte es nicht erlaubt sein, aus dieser großen Übereinstimmung den Schluß zu ziehen, daß Graham-Land und Süd-Patagonien dieselbe erdgeschichtliche Entwicklung durchgemacht haben? Gibt man das zu, so darf auch gesagt werden, daß das Graham-Land im Beginn der Tertiärzeit ein Stück des Festlandes war, dessen Ablagerungen in Patagonien jene überaus merkwürdigen Säugetierfaunen bergen, die durch *Pyrotherium*, *Notostylops* usw. gekennzeichnet werden. Wie in Pata-

---

[1] Wie auf der Seymour-Insel kommen in der Patagonischen Molasse Argentiniens und in der Oamaru-Stufe Neu-Seelands die Reste fossiler Pinguine vor, was für die Ähnlichkeit dieser drei Ablagerungen spricht. Unter den von Otto Nordenskjöld auf der Seymour-Insel gefundenen Pflanzen befinden sich *Fagus*-Reste. Auch bei Punta Arenas und auf dem Feuerlande tritt die Patagonische Molasse in enger Verknüpfung mit Schichten auf, die *Fagus* führen.

[2] A. E. Ortmann, Tertiary Invertebrates (Rep. of the Princeton University Exped. to Patagonia. 1896—1899. 4. Pt. II). p. 319. In der Anmerkung stellt Ortmann alle Notizen über diese Fossilien zusammen; ihre Beschreibung ist ihm aber entgangen. Sie findet sich in den Transactions of the Royal Society of Edinburgh **39** (oder **37**; mir ist nur das Separatum zugänglich; die Arbeit ist der Roy. Society am 4. Juni 1894 vorgelegt); der Titel lautet: „Note on some Fossils from Seymour Island, in the Antarctic Regions, obtained by Dr. Donald By G. Sharman and E. T. Newton. — Auch mir war diese Abhandlung bei meiner Arbeit über die Meeresablagerungen der Kreide- und Tertiärformation in Patagonien unbekannt. Ich bin erst durch Herrn Dr. J. Gunnar Andersson auf sie aufmerksam gemacht.

gonien, so muß auf der Seymour-Insel eine Erosionsdiskordanz zwischen Obersenon und Patagonischer Molasse vorhanden sein[1], und aus der großen Ähnlichkeit beider Gebiete ergibt sich — gewiß nicht völlig zwingend, aber doch sicher mit großer Wahrscheinlichkeit — der Schluß, daß in der älteren Tertiärzeit eine Verbindung der Antarktis mit dem südamerikanischen Kontinente bestanden hat.

Auch noch zu anderen Zeiten scheint dieser Zusammenhang existiert zu haben. In der Kordillere des Graham-Landes an der Hoffnungsbucht fand ANDERSSON[2] eine reiche jurassische Flora[3]. Die schwarzen Schiefer, in denen dieselbe liegt, werden von Tuffen überlagert. Es haben demnach zur Jurazeit in der Antarktis ebenso wie in weiten Gebieten der südamerikanischen Kordillere vulkanische Ausbrüche stattgefunden. Jurassische Ablagerungen kennen wir, von den Porphyrtuffen in den nördlichen Teilen der Kordillere abgesehen[4], aus Patagonien nicht. Dagegen hat S. ROTH im Territorium Neuquen, nördlich des Rio Limay, der die Nordgrenze Patagoniens bildet, an der zwischen dem Collon Cura und dem Pichi Picum Leufu gelegenen Lokalität Pietra Pintada Lias gefunden, der nicht nur marine, sondern auch pflanzliche Versteinerungen geliefert hat[5]. Sollte es ein Zufall sein, daß nördlich und südlich von Patagonien jurassische Ablagerungen mit Pflanzenresten und innerhalb Patagoniens keinerlei marine Juraschichten auftreten? Darf nicht aus diesen Verhältnissen der Schluß gezogen werden, daß zur Jurazeit im Bereich des heutigen Patagoniens und Graham-Landes ein Festland existierte, in dem Süd-Amerika und (zum mindesten) Teile der Antarktis verschmolzen waren?

Es war meine Absicht, zu zeigen, daß Hinweise geologischer Natur auf eine Landverbindung zwischen einem der Südkontinente und der Antarktis keineswegs fehlen. Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier auch auf die Erwägungen einzugehen, die von biologischer Seite[6] angestellt sind, um das Vorhandensein eines antarktischen Schöpfungszentrums wahrscheinlich zu machen.

---

[1] Die Säugetierreste führenden Ablagerungen des älteren Tertiärs treten ja auch in Patagonien nur sporadisch auf. Es ist daher kein Wunder, wenn sie auf der Seymour-Insel fehlen.

[2] NORDENSKJÖLD, ANDERSSON, LARSEN, SKOTTSBERG, „Antarctic". 2. 164.

[3] A. G. NATHORST, Sur la flore fossile des régions antarctiques. (C. R. Séances Ac. Sc. Paris. 6. Juni 1904.)

[4] Vergl. das von HAUTHAL aufgenommene Profil in: WILCKENS, Die Meeresablagerungen d. Kreide- u. Tertiärformation in Patagonien. p. 129.

[5] S. ROTH, F. KURTZ, C. BURCKHARDT, Le Lias de la Pietra Pintada. (Rev. de Museo de la Plata. 10. 225 ff.)

[6] S. namentlich v. IHERING, Das neotropische Florengebiet und seine Geschichte. (ENGLER's Botan. Jahrbücher 17. 1893), sowie A. E. ORTMANN, The theories of the Origin of the antarctic faunas and floras. (Am. Naturalist. 35. 1901.) Einen guten Überblick gibt der Aufsatz J. MEISENHEIMER's Naturw. Wochenschr. N. F. 3. p. 20—25.

Für eine Landverbindung zwischen Süd-Amerika und der australisch-neuseeländischen Region sprechen u. a. das Vorkommen der riesigen Schildkröte *Miolania* in beiden Gebieten[1] und die Beziehungen, die nach SINCLAIR[2] zwischen den Beuteltieren der Santa Cruz-Stufe und den australischen Beuteltieren bestehen. Für eine direkte Verbindung Neuseelands und Australiens sowie Afrikas mit den diesen Kontinenten zunächst liegenden Teilen des Südpolarlandes während des Mesozoikums und Tertiärs fehlen aber noch alle geologischen Daten. Nach den älteren Forschungen DUMONT D'URVILLE's und ROSS'[3], sowie nach den neueren BORCKGREVINK's, der deutschen und der englischen Südpolarexpedition scheint das Kaiser Wilhelm II.-[4], Wilkes- und Süd-Victoria-Land den Bau einer alten, in jüngerer Zeit nicht mehr gefalteten Masse zu besitzen und dem archäischen und paläozoischen Gebirge Australiens[5] zu ähneln. Es ist das hochinteressante Ergebnis der geologischen Arbeiten der englischen Expedition, daß im Süd-Victoria-Lande, wo man die Fortsetzung einerseits der neuseeländischen Gebirge, anderseits der Kordillere des Graham-Landes vermutet hatte, kein junges Faltengebirge vorhanden ist. Wie aus FERRAR's Mitteilungen und seiner Karte[6] hervorgeht, bilden in diesem Teil der Antarktis Gneis und Granit die Basis der Gesteinsfolge, und darüber liegt der bis 600 m mächtige Beacon-Sandstein horizontal ausgebreitet. In ihm ist zwar ein Kohlenschmitzchen, aber kein einziges Fossil angetroffen worden. Durchsetzt wird das alles von basaltischen Decken, Intrusivlagern und Gängen, die aber von den jungen Eruptivbildungen[7] des Mt. Erebus, Mt. Terror, und Mt. Discovery zu trennen sind.

[1] Vergl. F. AMEGHINO, Paleontologia argentina No. 2. (Publicaciones de la Universidad de La Plata. Facultad de ciencias físico-matemáticas) p. 14—16.

[2] SINCLAIR, The Marsupial fauna of the Santa Cruz-beds. (Proc. Am. Phil. Soc. **49**. 1905) p. 81. Vergl. auch KOKEN, Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte. p. 468, 469 u. 479.

[3] Die von JAMES ROSS mitgebrachten Gesteine sind erst 1899 von G. T. PRIOR bearbeitet. S. Mineralogical Magazine **12**. (No. 55) p. 69—91.

[4] E. PHILIPPI, Über Grundproben und geologisch-petrographische Arbeiten der deutschen Südpolar-Expedition. (Verh. 15. deutsch. Geographentag Danzig 1905.) p. 33, 34.

[5] Vergl. PRIOR in „Report on the collections of natural history, made in the antarctic regions during the voyage of the Southern Cross". Edited by the Trustees of the Brit. Museum (Nat. Hist.) London 1902.

[6] H. T. FERRAR, Notes on the physical geography of the Antarctic. (Results of the national antarctic expedition. (The Geogr. Journ. **25**. (1905. 1.) p. 353—386. II.)

[7] Unter diesen herrscht Phonolith vor. (FERRAR l. c.) Vergl. auch die Beschreibung der von BORCHGREVINK auf seiner ersten antarktischen Reise gesammelten Gesteine von DAVID, SMEETH und SCHOFIELD. (Trans. and Proc. Roy. Soc. New South Wales. **29**. (1895.) p. 461—492.)

Wohin sich die Kordillere, die Süd-Amerika durchzieht und die sich im Graham-Lande wiederfindet, weiter innerhalb der Antarktis wendet, ist uns noch unbekannt. Über das Loubet- und Alexander I.-Land (wo wir sie noch vermuten dürfen) hinaus läßt sie sich nicht verfolgen. Es muß schon aus anderen Gründen zweifelhaft bleiben, ob es überhaupt berechtigt wäre, eine Einheitlichkeit der andinen Kordillere und des neuseeländischen Faltengebirges und damit auch eine Gleichaltrigkeit der Faltung in beiden Regionen, mit anderen Worten, eine südliche Umrahmung des Pacifischen Ozeans durch ein tertiäres Faltengebirge, auch nur hypothetisch anzunehmen. Gerade neuerdings ist von neuseeländischer Seite[1] wieder betont worden, daß die gebirgsbildenden Vorgänge auf Neu-Seeland mit der Jurazeit zum Abschluß gekommen sind. Sowohl die obere Kreide (Waipara-Stufe), als auch das Miocän (Oamaru-Stufe) bilden um Neu-Seeland einen Gürtel von zwar z. T. stark verworfenen, aber nicht gefalteten und vorwiegend horizontal gelagerten Schichten. Die Ähnlichkeit mit den Erscheinungen an der Westküste von Süd-Amerika ist offenbar. Aber in diesem Kontinent zeigt sich gleichwohl eine tertiäre Faltung, die weder die Quiriquina-Schichten noch die Navidad-Stufe mitergriffen und auch die horizontale Lagerung der ostpatagonischen Senon- und Tertiärschichten wenig gestört hat. In Vorderindien transgrediert die obere Kreide über die alte, ungefaltete Tafel des Gondwana-Landes. So bleibt die Frage nach dem Alter der letzten großen Gebirgsfaltung auf Neu-Seeland unseres Erachtens noch offen; jedenfalls möchten wir NEUMAYR's Darstellung[2] des Verlaufes der großen, jungen Kettengebirge in diesen pacifischen Gebieten noch nicht ohne weiteres anfechten. Vielleicht dürfen wir uns von PIROUTET's Forschungen in Neu-Kaledonien Aufklärung über diesen Gegenstand versprechen.

Sehr wohl möglich ist es auch, daß westlich des Alexander I.-Landes die Kordillere durch Brüche versenkt ist. Daß in den antarktischen Gebieten bedeutende Verwerfungen vorhanden sind, geht, wie TEALL mit vollem Recht hervorgehoben hat, aus der

---

[1] J. PARK, On the marine tertiaries of Otago and Canterbury etc. (Trans. New Zeal. Inst. **37**. p. 500—501. HUTTON spricht außer von einer mediojurassischen auch von einer großen Faltung, die am Ende der Kreidezeit auf Neu-Seeland eingesetzt habe (vergl. mein Referat N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. -93-). Teilt HEIM diese Auffassung, wenn er („Das Säntisgebirge"; Vortrag, geh. in d. Sitzg. d. Schweiz. Nat.-Ges., Jahresvers. Luzern 1905. Sep.-Abdr. p. 24) sagt: „Wir wissen, daß unsere Alpen um eine geologische Periode jünger sind als das Hochgebirge von Neu-Seeland" ?

[2] Erdgeschichte, 2. Aufl. **2**. p. 481. Allerdings ist die Fortsetzung der jungen Kettengebirge durch Neu-Guinea—Neu-Kaledonien und Neu-Seeland nur als möglich angedeutet. (Vergl. l. c. p. 433.)

Beschaffenheit der Ostküste des Süd-Victoria-Landes hervor. Hier hört der 600 m mächtige Beacon-Sandstein auf, als sei er abgeschnitten; und es liegt um so näher, hier einen großen Bruch anzunehmen, als damit das Auftreten der Vulkane in diesem Gebiet in bestem Einklang stehen würde[1].

Auch die Brüche, die das Graham-Land von Süd-Amerika trennten, sind von sehr beträchtlichem Ausmaß. Es wäre ganz widersinnig, anzunehmen, daß in Patagonien und dem Graham-Lande getrennt ein ganz analog aufgebautes Gebirge hätte entstehen sollen. Weit natürlicher ist die Voraussetzung, daß die feuerländische Kordillere und die „Antarktanden“, wie Arctowski sie einmal genannt hat, zusammengehangen haben. Arctowski hat das Verdienst, diesen Zusammenhang zuerst theoretisch als wahrscheinlich hingestellt zu haben[2]; bewiesen, möchte man fast sagen, ist er durch die Arbeiten der schwedischen[3] Expedition.

Es ist Otto Nordenskjöld's Verdienst, zuerst mit Nachdruck darauf hingewiesen zu haben[4], daß keine geologischen Tatsachen vorliegen, die die Annahme einer Fortsetzung der feuerländischen Kordillere über den Bogen Süd-Georgien, Süd-Orkney-, Süd-Sandwich-Inseln, Graham-Land rechtfertigen könnten. So verlockend auch die Vorstellung erscheinen mag, daß die Kordillere hier eine dem Antillenbogen analoge Schleife beschriebe[5] — in der geologischen Beschaffenheit von St. Georgien und der Süd-Orkneys findet man keine Bestätigung dieser Idee. Auf jenem hat sich kein einziges Gestein gefunden, das mit solchen der feuerländischen Kordillere oder solchen des Graham-Landes übereinstimmte[6], diese sind von gefalteten Grauwacken und Konglomeraten aufgebaut, in denen Pirie[7] eine für das Untersilur bezeichnende Graptolithengattung gefunden hat. Ob diese Falten Beziehungen zu den aus paläozoischen Gesteinen bestehenden Ketten Boliviens und Argentiniens haben, ob sie uns mit den Falklands-Inseln den sonst völlig verborgenen Untergrund des außerandinen Patagonien enthüllen — darüber Vermutungen anzustellen, würde nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse noch verfrüht sein.

[1] Vergl. Teall in der Diskussion im Anhang zu Ferrar's oben zitiertem Vortrag im Geogr. Journ.

[2] H. Arctowski, Quelques remarques sur l'intérêt qu'offre pour la géologie l'exploration des régions antarctiques. (Bull. Soc. Belge de Géol. **9**. (1895.) p. 175—177.)

[3] Das von der belgischen Expedition gesammelte Gesteinsmaterial liegt noch nicht in Bearbeitung vor.

[4] O. Nordenskjöld, Petrographische Untersuchungen aus dem westantarkt. Gebiet. (Bull. Geol. Inst. Upsala **6**.) p. 246.

[5] Vergl. Fricker, Antarktis p. 109/110.

[6] O. Nordenskjöld, Petrographische Untersuchungen aus dem westantarkt. Gebiet p. 246.

[7] J. H. H. Pirie, On the Graptolite-bearing rocks of the South Orkneys. (Proc. Roy. Soc. of Edinburgh. Session 1904/05. **25**. Pt. VI. p. 463—470.)

Ueber die erste (älteste) Vereisung bei Rüdersdorf und Hamburg und die Altersstellung der Paludinenschichten der Berliner Gegend.

Von **Hans Menzel** in Berlin.

So einmütig wir heute die Lehre von der dereinstigen Vereisung großer Strecken des nördlichen Europas und anderer Länder anerkennen, ebenso sehr gehen indessen die Meinungen über die Zahl der stattgehabten Vereisungen noch auseinander.

Holst, Geinitz und andere verfechten mit großer Ausdauer den Standpunkt von der Einheitlichkeit der Eiszeit[1]. Dames, de Geer usw. kennen zwei Vereisungen. Wahnschaffe und mit ihm die meisten Geologen der K. preuß. Geolog. Landesanstalt huldigen der Ansicht von einer dreimaligen Vereisung. Penck, Würst und zeitweise auch Jentzsch nehmen eine viermalige Vergletscherung der Alpen und des nördlichen Europa an. Geikie spricht sogar von sechs Vereisungen.

Das Merkwürdigste an diesen vielen verschiedenen Ansichten ist, daß jede einzelne für sich Allgemeingiltigkeit fordert; und das mit Recht, wenn nämlich feststeht — was ja wohl allgemein anerkannt wird —, daß Vereisungen keine Lokalerscheinungen sind, sondern Folgen weithin wirkender kosmischer, tektonischer oder noch anderer Einflüsse darstellen. Unmöglich können aber alle diese verschiedenen Ansichten gleichzeitig Geltung besitzen. Vielmehr geht schon allein aus dieser großen Spaltung der Meinungen deutlich hervor, daß noch nicht das letzte Wort über die Gliederung der Glazialablagerungen gesprochen ist. Und aus dieser Erkenntnis heraus wage ich es hier auch einmal, an der für den größten Teil der Geologen als Grundveste einer wohldurchdachten Diluvialgliederung geltenden Dreizahl der Vereisungen, wie sie in den Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes von Wahnschaffe zum Ausdruck kommt, zu rütteln, allerdings in etwas anderem Sinne als die Anhänger der Einheitlichkeit der Eiszeit.

Wahnschaffe kennt, wie oben schon angeführt wurde, in seinem genannten Werke drei Vereisungen, die er auf Grund einer sehr umfangreichen Literaturkenntnis und eigener langjähriger Anschauung sorgsam beschreibt.

Zwei von diesen, die beiden jüngsten, die durch eine ganze Reihe eingehend untersuchter Interglazialbildungen an vielen Orten voneinander getrennt werden, besitzen eine so allgemeine Ver-

[1] Eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten über die Eiszeiten findet sich in Wolff, Zur Kritik der Interglaziale. Naturw. Wochenschr. 1903. No. 26.

breitung und so ausgedehnte Anerkennung, daß selbst begeisterte Anhänger der Einheitlichkeit der Eiszeit ihre Verschiedenartigkeit und Verschiedenaltrigkeit noch nicht ganz haben hinwegdeuten können. Doch haben die Ansichten über ihre Ausbildung im einzelnen sowie über ihr Verhältnis zueinander in allerletzter Zeit so große Verschiebungen erfahren, daß auch die dritte und älteste der Vereisungen dadurch in Mitleidenschaft gezogen wird und es nötig erscheint, auf Grund dieser geänderten Ansichten auch sie einer Nachprüfung zu unterziehen.

Die Annahme der dritten, ältesten Vereisung gründet sich, wie genugsam bekannt, auf den Nachweis eines tiefliegenden Geschiebemergels in einer Reihe von Bohrungen, die an zwei räumlich recht getrennten Orten niedergebracht sind: bei Rüdersdorf und bei Hamburg. Die Bohrungen bei Hamburg hat GOTTSCHE im Jahre 1897 zuerst beschrieben in einer Arbeit: „Die tiefsten Glazialablagerungen der Gegend von Hamburg“ [1]. Er sagt hier, nachdem er die Profile von sechs Tiefbohrungen mitgeteilt hat:

> „Soweit der Bohrbefund. Es geht aus demselben zunächst hervor, daß bei Dockenhuden, Nienstedten, Hamm und vielleicht auch im Billwärder Ausschlag mächtige (11—30 m!) marine Schichten mit mehr oder weniger ausgesprochenem litoralen Charakter von einem Geschiebemergel überlagert werden, dessen Mächtigkeit in Hamm bis 23, in Dockenhuden gar 33 m beträgt.
>
> Daß ein so mächtiger Geschiebemergel nur der untere sein kann, wird niemand bestreiten wollen.
>
> Da nun ferner in Nienstädten und Hamm in großer Tiefe nochmals grober Kies und Geschiebemergel auftreten, so sind diese marinen Sedimente nicht präglazial, sondern entschieden interglazial; und es wird demnach auch die bisherige Auffassung der verwandten Ablagerungen in Schleswig-Holstein als präglazial der Berichtigung bedürfen.
>
> Daß endlich zwei Geschiebemergel, welche in Hamm durch 80 m, in Nienstedten gar durch 160 m feine Zwischenmittel getrennt sind, von denen der größere Teil zwar fluvioglazial, ein nicht unbeträchtlicher Teil aber sicher marin ist, nicht als zusammengehörig betrachtet werden können, scheint mir außer Frage zu stehen.
>
> Man würde demnach in den tiefliegenden Kiesen und Geschiebemergeln, welche in Nienstedten von — 171,5 bis — 179,7, in Hamm von — 129 bis — 151, in Horn von — 120 bis — 127,5 auftreten, Reste einer ältesten Vereisung anerkennen müssen, welche von derjenigen Vereisung,

[1] Mitteilungen der Geographischen Gesellsch. in Hamburg. 13.

deren Produkt der „Untere“ Geschiebemergel ist, augenscheinlich durch einen viel längeren Zeitraum getrennt wird, als diese wiederum von der bisher als „Zweite“ bezeichneten Vereisung, deren Überrest die Endmoränen darstellen.“

Bei Rüdersdorf hat 1898 v. FRITSCH in einer Tiefbohrung einen Geschiebemergel einer ältesten, angeblich dritten Vereisung zu finden vermeint. In seiner Arbeit: „Ein alter Wasserlauf der Unstrut von der Freyburger nach der Merseburger Gegend“ [1] sagt er in einer Fußnote auf p. 30/31:

„Bis vor kurzem waren im Liegenden der märkischen Paludinenbank nur „fluvioglaziale“ Bildungen bekannt. Die in den ersten Monaten des Jahres 1897 beendete fiskalische Bohrung im Seebade Rüdersdorf, die nach den geologischen Spezialkarten auf dem Diluvialsande angesetzt ist, der zwischen den beiden bisher bei Berlin unterschiedenen Geschiebemergeln liegt, ergab aber bei der Untersuchung der unserem Mineralogischen Institut vom K. Oberbergamte zu Halle gütigst überwiesenen Proben folgende Reihe:

Von 0—5 m Tiefe = 5 m. Gelben Diluvialsand.

Von 5—35 m Tiefe = 30 m. Braungrauer und grauer Geschiebemergel, reich an Geröllen (Granit, roter Endocerenkalk, Feuerstein u. dergl.). Bei 22,5—27,5 m Tiefe wurde eine Sandmasse durchbohrt, die doch wohl nur als zugehöriges Schmelzwassergebilde aufzufassen sein dürfte.

Von 35—99,06 m Tiefe = 64,6 m vorwiegend sandige und kiesige Schichten mit lehmigen Einlagerungen. Von 75,5—81 m ist das Hauptlager der *Paludina diluviana* KUNTH, vereinzelte Schalen von dieser Schnecke und anderen Weichtieren kommen schon zwischen 52,5 und 62 m, auch im lehmigen Sande zwischen 72,0 und 75,5 m vor.

Von 99,06—136,0 = 36,94 m. Mergeliger, z. T. glimmerreicher sandiger Lehm. Die Probe läßt nicht genau erkennen, ob das Gebilde ein geschichtetes war oder ein Grundmoränenerzeugnis ohne gröbere Sandkörner und Geschiebe.

136,0—152,0 = 16 m. Grauer Geschiebemergel mit Granit, Feuerstein etc.

152,0—172,0 m = 20 m. Grauer, sandiger, mergeliger Lehm mit kleinen Lignitstücken; wahrscheinlich nur ein steinfreier Teil des Geschiebemergels.

[1] Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften.

172,0—177,0 = 5 m. Dunkelgrauer Geschiebemergel mit Feuerstein usw,

177,0—178,5 m = 1,5 m. Rotbrauner, toniglehmiger Geschiebemergel mit Feuersteinstücken usw.

178,5—181,76 = 2,96 m. Stücke von grauen Schieferletten und Gipsspat und sandähnlicher Masse voll anscheinend veränderter Gipsteile. Dieses Gebilde gehört wahrscheinlich schon zum Keuper, unter dem, etwa 100 m tiefer, die Bohrung in den oberen Muschelkalk eingedrungen ist.

Auch im Dorfe Rüdersdorf wurde der graue Geschiebemergel, der bisher als unterer bezeichnet zu werden pflegte, zwischen 4 und 37 m Tiefe, also mit 33 m Mächtigkeit, einschließlich eines auch dort vorhandenen, aber nur 1,10 m starken Sandmittels, durchbohrt, man durchteufte dann bis 99,60 vorwiegend sandige und kiesige Schichten mit tonigen Zwischengebilden, dann bis 133,2 m Tiefe hellgraue, sandige, glimmerreiche, geschiebefreie Letten. Hier wurde grauer Geschiebemergel mit reichlichem Gehalte an Körnern von rotem Feldspat und von Quarz angetroffen, der, 27,3 m mächtig, auf den in 157,50 m erreichten Muschelkalkmassen auflagert. Die Proben dieser Bohrung ließen aber die Paludinenbank nicht aussondern, die in der vom Seebad Rüdersdorf so ausgezeichnet vertreten ist. —

Aus den mitgeteilten Beobachtungen folgt, daß die Grundmoräne der Vereisung, die der Entstehung der Paludinenbank vorausging, bis zur Spreelandschaft in einer erheblichen Mächtigkeit vorgeschoben wurde."

In der im Jahre 1900 erschienenen zweiten Auflage von Blatt Rüdersdorf der geologischen Spezialkarten von Preußen etc. wird das Profil des Bohrloches am Seebad Rüdersdorf, hier mit Tiefbohrloch III bezeichnet, in folgender Weise gedeutet:

„0—5 m. Oberer (?) Sand.
5—22,5 m. Unterer Geschiebemergel.
22,5—27,5 „ „ Sand.
27,5—35,0 „ „ Geschiebemergel.
35,0—65,37 „ „ Sand.
65,37—72,0 „ Tonmergel.
72,0 (besonders 75,5) bis 81 m Paludinenbank.
81—99,16 m. Unterer Sand.
99,16—136,0 „ Bänderton (od. schon Geschiebemergel?)
136,0—178,5 „ Unterster Geschiebemergel, zum Teil Lokalmoräre mit mächtiger Einlagerung von Sand und Ton."

Dasselbe Profil zeigte sich auch in Tiefbohrloch V, wo die Schichten in folgender Weise gedeutet werden:

„0—3 m. Unterer Geschiebemergel.
3—40,5 m. „ Sand.
40,5—47,6 „ Tonmergel.
47,6—51,28 oder 57,48 m. Paludinenbank.
57,48 oder 51,28—75,96 m. Unterer Sand.
75,96—106 m. Tonmergel.
106—135 „ Unterer Geschiebemergel."

Danach konnten in den Bohrungen beider Gegenden, worauf ich schon einmal hinzuweisen Gelegenheit genommen habe[1], nur zwei Geschiebemergel übereinander nachgewiesen werden. In beiden Gegenden hat man versucht, den in den Bohrprofilen oben liegenden Geschiebemergel für den der sogen. Haupteiszeit, also für „Unteren" zu erklären und dadurch die Deutung der weiter unten folgenden als Geschiebemergel einer dritten, ältesten Vereisung wahrscheinlich zu machen. Dazu war man auch nach den Anschauungen der damaligen Zeit besonders über die Ausbildung des oberen Diluviums durchaus berechtigt, was daraus hervorgeht, daß das Vorhandensein der ältesten Vereisung von den meisten für durchaus bewiesen angesehen wurde und dieselbe in fast alle Formationstabellen und Lehrbücher überging. Doch wurden im stillen bald Zweifel an der Daseinsberechtigung der ältesten Vereisung laut, wie denn auch schon Zeise in einem Referate über die Arbeit von Gottsche über „Die tiefsten Glazialablagerungen der Gegend von Hamburg" im N. Jahrb. f. Min. etc. (1898) findet, daß das unterdiluviale Alter der obersten Grundmoräne in den Hamburger Bohrungen nicht bewiesen und jeder Zweifel nicht behoben ist[2].

Ein günstiger Zufall hat es nun gefügt, daß in jüngster Zeit fast gleichzeitig für die beiden in Betracht kommenden Gegenden aus der Feder zweier berufener Forscher mit allem Nachdruck auf das Irrige in der Auffassung von Oberem und Unterem Geschiebemergel früherer Zeiten aufmerksam gemacht und eine Umdeutung nach naturgemäßerer Anschauung angebahnt worden ist.

So sagt Keilhack (in seiner Arbeit: „Geologische Beobachtungen während des Baues der Brandenburgischen Städtebahn" [3] p. 2 ff.):

„Wenn man sich die Verbreitung des Oberen und Unteren Geschiebemergels im Havellande auf einem Übersichtsblatte

---

[1] Menzel, Über das Vorkommen von *Cyclostoma elegans* Müller in Deutschland seit der Diluvialzeit. Jahrb. d. K. preuß. geol. Landesanst. f. 1903. p. 389.

[2] S. auch Maas und Wolff, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 1902. Prot. d. Jan.-Sitzung.

[3] Jahrb. d. K. preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1903.

einträgt, so wie sie sich nach den Aufnahmen der 80er Jahre darstellt, so ergibt sich die eigentümliche Erscheinung, daß inmitten eines Gebietes, in dem „Oberer“ Geschiebemergel in großer Flächenverbreitung auftritt, weite und zusammenhängende Landstrecken auftreten, in denen an seiner Statt „Unterer“ Geschiebemergel an der Oberfläche lagern soll. Diese Auffassung weiter Flächen als „Unteres“ Diluvium erklärt sich aus gewissen, tief eingewurzelten Anschauungen jener Zeit: ein gewisser rötlicher Farbenton und das gelegentliche Auftreten von Paludinen und Valvaten (natürlich auf sekundärer Lagerstätte) im Geschiebemergel waren hinreichende Gründe für die Zuweisung zum „Unteren“ Diluvium. Die Beobachtungen im Eisenbahneinschnitt bei Rhinow geben mir eine willkommene Veranlassung, auf das Irrtümliche jener Auffassung hinzuweisen, und die große Mehrzahl der oberflächlich lagernden Geschiebemergel der genannten Blätter als Grundmoränen der letzten Eiszeit in Anspruch zu nehmen. Naturgemäß ändert sich damit auch die Auffassung der in ihrem Hangenden auftretenden Sande, die gleichfalls jungglazial sind und z. T. wie auf der Rhinower Hochfläche, endmoränenartige Aufschüttungen darstellen mögen.“

Was hier Keilhack über die Gegend von Rhinow sagt, läßt sich ohne weiteres auch auf die unfern davon gelegene Gegend von Berlin und Rüdersdorf übertragen: Die oberflächlich auftretenden Geschiebemergel gehören in der Hauptsache eben zum „Oberen“ Diluvium, desgleichen die Sande darüber, die auch hier hie und da, wie z. B. sogar an einigen Stellen des Grunewaldes, endmoränenartige Aufschüttungen sein können.

Wenig später wie Keilhack's Arbeit erschien ein Aufsatz von Gagel: „Einige Bemerkungen über die Obere Grundmoräne in Lauenburg“ [1], der eine ganz ähnliche Ehrenrettung des Oberen Diluviums für das zweite, hier in Betracht kommende Gebiet, für Schleswig-Holstein, nur in noch bestimmterer Form enthält. Er sagt p. 480 ff.:

„Ich halte im allgemeinen dafür und möchte dieses Beispiel benützen, um einmal mit aller Deutlichkeit darauf hinzuweisen, daß bei den nicht kartierenden Geologen durchschnittlich noch immer viel zu sehr die Neigung vorherrscht, mächtigere Diluvialbildungen, besonders, wenn sie noch gar blaugraue Farbe zeigen, für Unterdiluvium zu halten. Diese Neigung stammt noch aus der Jugendzeit des Diluvialstudiums, aus den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts, als zur Zeit der Drifttheorie noch ganz allgemein — auch bei der Kartierung — jede kleine, manchmal sich schnell auskeilende

[1] Jahrb. d. K. preuß. geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1903.

Sandeinlagerung benutzt wurde, um „Oberen“ vom „Unteren“ Geschiebemergel zu trennen, als jeder blaugraue Geschiebemergel bezw. Ton eo ipso unterdiluvial war.

Damals wurde die Behauptung von der geringen Mächtigkeit des Oberen Diluviums aufgestellt, die dabei in einigen grundlegenden oder für grundlegend gehaltenen Schriften festgelegt und nun nicht auszurotten ist.

Später, als dann mit der Inlandeistheorie richtigere Anschauungen über die Entstehung des Diluviums Platz griffen, als durch die zahllosen Beobachtungen bei der Kartierung festgestellt wurde, wie oft eine geologische einheitliche Grundmoräne große, oft auf weitere Erstreckungen sich hinziehende, aber stratigraphisch irrelevante Sandeinlagerungen enthält, als die Wichtigkeit der großen Endmoränen für die ganze Auffassung des Diluviums erkannt wurde, schwand diese Neigung bei den kartierenden Geologen bald, um naturgemäßeren Anschauungen Platz zu machen. Der Wandel der Anschauungen wurde aber wohl nicht genügend deutlich in der Literatur betont; vielleicht sind auch die betreffenden Angaben von den sicher festgestellten großen Mächtigkeiten der Oberen Grundmoräne zu sehr in den Kartenerläuterungen und wissenschaftlichen Berichten zerstreut, um allgemein gewürdigt zu werden. Der Widerspruch zwischen einem nur angeblich 2—5 m mächtigen „Oberen“ und einem 50 bis über 100 m mächtigen „Unteren“ Diluvium scheint deshalb, trotzdem doch nun schon des öfteren auf ihn hingewiesen ist, in weiteren Kreisen immer noch nicht so recht zum Bewußtsein gekommen zu sein, sonst könnte die oben berührte Auffassung, die tatsächlich auf den längst überwundenen Anschauungen aus der Zeit der Drifttheorie beruht, nicht in praxi so oft zur Geltung kommen.

Ich meine, es bedarf doch im allgemeinen keines Beweises, daß, abgesehen von Erosionsgebieten, der Oberste Geschiebemergel hinter der südlichen Endmoräne eben „Oberer“ ist, daß überhaupt hinter der südlichen Endmoräne eo ipso alles so weit „Oberes“ Diluvium ist, als das Gegenteil nicht mit ganz triftigen Gründen bewiesen werden kann; es ist — meiner Ansicht nach — eben unendlich viel wahrscheinlicher, daß das letzte Inlandeis dort unter normalen Verhältnissen ältere Diluvialablagerungen fortgeschafft hat, als daß es gar keine eigenen Ablagerungen hinterlassen hat.

Wir haben hier in Lauenburg bis über 30 m mächtige Obere Grundmoräne; wir haben z. B. in der großen Endmoräne bei Mölln 35—40 m mächtige oberdiluviale Aufschüttungen auf dieser Oberen Grundmoräne.

Nun kommen ja diese großen Mächtigkeiten nicht über-

einander vor, sondern vertreten einander, aber auch in der nördlichen Endmoräne hat STRUCK neuerdings über 50 m mächtige, oberdiluviale Aufschüttungen nachgewiesen, und ein erheblicher Teil der unter dem Oberen Geschiebemergel liegenden Sande gehört auch noch zum Oberdiluvium, so daß diese Zahlen von **35—50 m** für das Obere Diluvium hier gar nicht mehr als außerordentlich gelten können.

Die naturgemäße Folge aus dieser Erkenntnis scheint mir aber zu sein — worauf auch schon an anderer Stelle hingewiesen ist — daß das letzte Inlandeis auch hier in Lauenburg und Holstein noch weit über die südliche Endmoräne hinausgereicht haben muß — 30—50 m mächtige Ablagerungen dürften kaum kurz vor der letzten Grenze der Vereisung abgelagert worden sein [1]."

Damit ist, dächte ich, der aus der großen Mächtigkeit des oberen Geschiebemergels in den Bohrungen bei Rüdersdorf wie bei Hamburg hergeleitete Beweis für die Zugehörigkeit dieser Ablagerungen zum „Unteren" Diluvium hinfällig. Da aber ein anderer Beweis nicht erbracht ist, so fällt damit das ganze Dogma von der dreimaligen Vereisung. Damit fällt noch ein anderes Dogma: Die Zugehörigkeit der Paludinenschichten der Berliner Gegend zum sog. Interglazial I. Diese Anschauung ist in derselben Zeit entstanden, als man noch jede mächtigere Diluvialablagerung, besonders jeden mächtigeren Geschiebemergel für unterdiluvial hielt. Die Profile der zahlreichen Bohrungen aus alter und neuer Zeit, die die Paludinenschichten erschlossen haben, zeigen aber, wenn man sie auf Grund der oben ausgeführten neueren Anschauungen einer Nachprüfung unterzieht, daß in ihnen *Paludina diluviana* immer unter dem „Oberen" Geschiebemergel bankbildend auftritt, daß die Paludinenschichten also in die bisherige sog. 2. Interglazialzeit oder jetzt besser in die Interglazialzeit schlechthin gehörten. Die Annahme, daß sie sich nur im Unteren, nie aber im Oberen Geschiebemergel verschleppt findet, also auf primärer Lagerstätte im untersten Diluvium = Interglazial I vorkommt, diese Annahme ist durch einen verhängnisvollen Zirkelschluß entstanden: *Paludina diluviana* fand sich anfangs mehrfach auf primärer Lagerstätte unter, und verschleppt in einem Geschiebemergel, der nach damaliger Anschauung bei seiner Mächtigkeit nur „Unterer" sein konnte. Also war *Paludina diluviana* unterdiluvial. Wurde in der Folgezeit nun *Paludina* in irgend einer Diluvialablagerung angetroffen, so war diese Ablagerung „Unteres" Diluvium. An dieser Behauptung wurde

---

[1] Derselbe Verfasser hat übrigens auch neuerdings noch in der Gegend von Elmshorn Obere Grundmoräne bis zu 28,4 m bekannt gemacht. S. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. f. 1904. No. 10. p. 186.

auch noch festgehalten, als die Voraussetzung dazu, die früher angenommene Geringmächtigkeit des Oberen Diluviums längst als irrig anerkannt worden war. Damit ist aber noch keineswegs gesagt, daß *Paludina diluviana* nicht auch vor der älteren Vereisung, also präglazial im nördlichen Deutschland gelebt haben kann und sich verschleppt auch im Unteren Geschiebemergel vorfindet. Vielmehr ist dies durchaus möglich und nach einem Fund bei Motzen in einem Geschiebemergel unter einer Interglazialbildung auch vielleicht wahrscheinlich[1]. Die sog. Paludinenschichten der Berliner Gegend aber, die von glazialen Bildungen unterlagert werden, gehören dem Interglazial zwischen dem Oberen und Unteren Diluvium an.

Ich bin mir wohl bewußt, daß einer großen Anzahl von Geologen, besonders von denen, die selbst im norddeutschen Glazialdiluvium tätig sind, mit diesen Ausführungen nichts Neues gesagt wird und daß viele schon seit langem derselben Auffassung gewesen sind, ohne sich weiter darüber auszulassen. Aber der Glaube an die Zugehörigkeit der Paludinenschichten zum sog. Interglazial I und das Vorhandensein von 3 Vereisungen im norddeutschen Flachlande ist so tief eingewurzelt in unseren Lehrbüchern und demnach in unserer aller Vorstellung, daß einmal mit allem Nachdruck auf die Unhaltbarkeit dieser Ansicht hingewiesen werden muß, will man, daß sich ein schier unentwirrbares Chaos in der Gliederung der Glaziale und Interglaziale nicht weiter durch die Literatur hindurchschleppt.

Und so betone ich es denn noch einmal: Rüdersdorf und Hamburg können nicht mehr weiter als Beweise einer dreimaligen Vereisung gelten. Solange nicht unzweifelhaftere Spuren einer solchen gefunden werden, müssen wir uns für unser norddeutsches Flachland mit 2 Vereisungen begnügen und die Paludinenschichten der Berliner Gegend müssen sich bequemen, ein höheres Stockwerk als bisher im Diluvialgebäude einzunehmen.

Ueber den Zweck der Naturerscheinungen.

Von **W. Reiss.**

In seinen theoretischen Betrachtungen über die Natur der vulkanischen Erscheinungen hat A. Stübel ganz besonders betont, daß es „Zweck" der vulkanischen Ausbrüche sei, ein gewisses Quantum feurigflüssigen Gesteins aus dem Erdinnern zu entfernen. Wie wichtig ihm diese Erkenntnis des Zweckes erschien, geht daraus hervor, daß er in seiner ersten, nur 70 Seiten umfassenden

[1] Schmierer und Soenderop, Fossilführende Diluvialschichten bei Mittenwalde (Mark). Jahrb. der K. preuß. geol. Landesanst. f. 1902.

Abhandlung den Leser nicht weniger als siebenmal darauf hingewiesen hat, auch in allen seinen späteren Arbeiten immer wieder darauf zurückkommt[1]; bildet doch diese Zweckerkenntnis die Grundlage für die Hypothese der monogenen Vulkane[2].

Solange die Zweckerkenntnis auf die Veröffentlichungen eines Geologen beschränkt blieb, lag kein Grund vor, Stellung dazu zu nehmen, zumal die Hoffnung berechtigt war, daß die, durch die Arbeit des vorigen Jahrhunderts, in das Blut der heutigen Naturforschergeneration übergegangene streng induktive Methode vor solch teleologischen Verirrungen schützen würde. Die Hoffnung hat sich nicht bewährt; lesen wir doch von einem Ausbruch, bei welchem nur Dampf und Schlacken zutage gefördert wurden: „Es war somit, um mit Stübel zu reden, der ‚Zweck der Eruption' . . . nicht erreicht[3]." Da ist es wohl an der Zeit, wieder einmal darauf hinzuweisen, welche Gefahr in solcher Auffassung liegt, wie gefährlich es ist, mit solchen Schlagworten zu spielen.

Eine Naturerscheinung hat keinen Zweck und kann keinen Zweck haben; jede Naturerscheinung steht unter dem Kausalprinzip: sie ist die natürliche und unabweisbare Folge bestimmter gesetzmäßiger Ursachen. Naturwissenschaftlich ist keine andere Auffassung möglich, wer davon abweicht, begibt sich des mächtigsten Faktors moderner Forschungsarbeit, im Verzicht auf die induktive Methode, die allein gesicherte Resultate geben kann, die allein uns schützt vor den Ausgeburten wilder, ungezügelter Phantasie. Sie ist der Grundpfeiler naturwissenschaftlichen Denkens, dem wir die großartige Entwicklung unserer Naturerkenntnis verdanken.

Zweck, Zweckmäßigkeit sind Begriffe, die von den Menschen ganz unberechtigterweise den Naturkräften untergeschoben werden; es sind Begriffe rein subjektiver Natur[4]. So große Genugtuung und Befriedigung sie auch dem schöpferischen Geist oder der Phantasie ihres Urhebers bereiten mögen, der Wissenschaft können sie nur zum Schaden gereichen. Faßt man das Zweckprinzip als mehrdeutiges, regressives Kausalprinzip auf[5], so mag das ja in mancher Beziehung bequem sein; aber wir dürfen nicht vergessen, daß damit dem Sprachgebrauch Zwang angetan wird; denn der Zweck setzt

---

[1] Über das Wesen des Vulkanismus. 1897. p. 3, 12, 15, 24, 25, 53 u. 53 Anm. Über die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge. 1903. p. 2, 17, 24, 66, 69, 71. Die Vulkanberge von Colombia. 1906. p. 130, 134, 140, 146, 147, 148 (2mal), 149, 152.

[2] Über die genetische Verschiedenheit. p. 2 u. 3.

[3] Petermann's Mitt. 1905. Literaturb. No. 595.

[4] Kant, Kritik der Urteilskraft. II. Teil. § 68 am Schluß. — Goethe, „Die Frage nach dem Zweck, die Frage warum? ist durchaus nicht wissenschaftlich." Eckermann, Gespräche mit Goethe. 1837. 2. p. 283, siehe auch 282.

[5] W. Wundt, Naturwissenschaft u. Psychologie. Leipzig 1903. p. 16.

eine Absicht voraus, jede Absicht einen Intellekt: die Ausführung der Absicht einen intelligenten Willen. Der Wille, dem die Naturerscheinungen untertan sind, muß aber ein allmächtiger Wille sein. Und das ist der wesentliche Punkt: Teleologie und Theologie sind nicht nur dem Laut nach, sie sind auch dem Sinn und dem Wesen nach verwandt; sie sind, zum Schaden der Wissenschaft, zu allen Zeiten Hand in Hand gegangen. Wer da glaubt, den Zweck einer Naturerscheinung erkannt zu haben, der muß im Tiefinnersten seines Gemüts die Überzeugung hegen, dem Schöpfer Himmels und der Erde hinter die Kulissen gesehen zu haben. Eine solche Erkenntnis ist nicht die Frucht ernsten Studiums, nicht das Resultat wissenschaftlicher Arbeit: nur durch eine Offenbarung kann sie erlangt werden. Da wird der Forscher zum Propheten, der, in lapidarem Stil, seinen weniger begnadeten Mitmenschen das neue Heil verkünden muß.

Zum Ausgangspunkt dieser Betrachtungen, zur Zweckerkenntnis der vulkanischen Ausbrüche zurückkehrend, müssen wir vor allem feststellen, was wir unter vulkanischen Erscheinungen, was wir unter vulkanischen Ausbrüchen zu verstehen haben. Reaktion des Innern eines Planeten gegen seine Rinde und Oberfläche, lautet die noch heute zu Recht bestehende Erklärung Alexander v. Humboldt's[1], oder, wenn wir diesen kurzen Satz in einfachem Deutsch, unter Ablehnung jeder Hypothese und nur auf die Erde bezogen, umschreiben wollen, dann muß es wohl heißen: als vulkanisch bezeichnen wir das Hervortreten glühendflüssiger Gesteinsmassen aus dem Erdinnern an die Erdoberfläche, sowie alle, dieses Hervortreten begleitenden Naturerscheinungen. Nun soll aber das Hervorstoßen glühendflüssigen Gesteins aus dem Erdinnern an die Erdoberfläche Zweck der vulkanischen Ausbrüche sein; d. h. es ist einfach die Definition des Ausdrucks als Zweck der Naturerscheinung gesetzt! Will man nach derselben Methode weiter verfahren, so kann man auch sagen: Zweck des Regens ist es, Wassertropfen aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche fallen zu lassen; Zweck des Waldes ist es, viele Bäume in sich zu vereinigen; Zweck der Hügel ist es, sich wenig, Zweck der Berge, sich hoch über ihre Umgebung zu erheben usw.

Das Zweckprinzip, die ganze teleologische Anschauung muß aus der streng naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise verbannt bleiben; es wäre bedauerlich, würde durch den Versuch der Wiederbelebung eines längst überwundenen Standpunktes der stetige Fortschritt geologischer Forschung gehemmt oder auch nur auf kurze Zeit gestört.

[1] Kosmos, 1. 209.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Tacconi, E.: Datolite di Buffaure (Val di Fassa).
Atti R. Accad. d. Lincei **1905**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. 17. Dezbr. **14**. 705—708.

Tschermak, G.: Darstellung der Orthokieselsäure durch Zersetzung natürlicher Silikate.
Sitzungsber. Wien. Akad. **1905**. 12 p. Mit 2 Figuren.

Zimányi, Karl: Beiträge zur Mineralogie der Komitate Gömör und Abanj-Torna.
Földtani Közlöny. **35**. **1905**. 544—548. Mit 5 Textfig.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Neumeister, Paul: Die Alluvial- und Diluvialablagerungen des Regnitz-Tales, südlich von Erlangen.
Bamberg **1905**. 126 p. Mit 10 farbigen Tafeln.

Pjatnizky, P.: Geologische Untersuchungen im Zentralkaukasus. II. Zwischen den Flüssen Maruch und Baksan. Vorläufige Mitteilung.
Materialien zur Geologie Rußlands. **22**. Lief. 2. **1905**. 269—290. Mit 1 geol. Karte. Russisch.

Samojlow, J.: Vorläufige Mitteilung über eine Reise nach dem Nagolny-Gebirge (Donetz-Bassin).
Materialien zur Geologie Rußlands. **22**. Lief. 2. **1905**. 349—370. Russisch.

Sustschinsky, P.: Geologische Beobachtungen in der Besitzung Kasli im Bergwerkbezirk Kyschtim, im Gebiet des Flusses Maúk.
Materialien zur Geologie Rußlands. **22**. Lief. 2. **1905**. 219—268. Mit 1 geol. Karte. Russisch mit deutschem Resümee.

Taramelli, T.: In ricordo di Leopoldo Pilla.
Atti R. Accad. d. Lincei. Rendic. 19. Nov. **1905**. **14**. 499—501.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber den Einfluss der Viskosität bei Silikatschmelzen.

Von **C. Doelter.**

In früheren Arbeiten [1] machte ich auf den Einfluß der Kristallisationsgeschwindigkeit und des Kristallisationsvermögens bei der Ausscheidung der Silikate aufmerksam. Die Möglichkeit, Glas zu bilden, hängt hauptsächlich von diesen Eigenschaften ab in Verbindung mit der Viskosität der Schmelzen [2]. Wenn die Erstarrungspunkte der betreffenden Verbindungen tief unter jenen Punkten liegen, bei denen der Viskositätsgrad ein größerer wird, so können sich in einer derartigen viskosen Schmelze keine Kristalle mehr bilden, der Einfluß der Kristallisatoren ist daher hauptsächlich in der Viskositätsverminderung der Schmelze gelegen.

Der Einfluß der Viskosität ist aber überhaupt ein sehr bedeutender, und er beherrscht die ganzen Verhältnisse der Silikatschmelzen; infolge der Viskosität macht sich hier der Einfluß des Mediums geltend und dieser besteht in einer Verzögerung der Reaktionsgeschwindigkeit, welche sich auch äußert als Lösungsgeschwindigkeit, Kristallisations- und Schmelzgeschwindigkeit, Diffusionsgeschwindigkeit etc. Alle diese Größen sind um so geringer, je größer die Viskosität ist. Übersättigungen werden also in Silikatschmelzen nur sehr langsam aufgehoben, die Viskosität bewirkt Übersättigung.

Vergleicht man Legierungen und Silikatschmelzen, so ergibt sich der Unterschied, daß bei letzteren die Ausscheidung nicht wie bei ersteren hauptsächlich nach dem eutektischen Schema erfolgt, wie J. Vogt irrtümlich annahm. Die Ursachen des abweichenden Verhaltens sind hauptsächlich durch die Viskosität bedingt.

Ein Ausnahmefall kann nur für solche Silikate eintreten, bei welchen die Viskosität geringer und daher auch die Übersättigung

[1] Sitzungsber. Wiener Akad. 1904. **113**; 1905. **114**.

[2] Vergl. G. Tammann, Z. f. Elektrochemie 1904.

geringer ist; solche Verbindungen haben dann auch größere Kristallisationsgeschwindigkeit. Zu diesen scheinen namentlich jene Schlackenmineralien, die VOGT studiert hat, zu gehören, aber diese verhalten sich eben nicht so wie die meisten gesteinsbildenden Mineralien. Die Schlackenmineralien: Melilith, Åkermanit, Fayalit, Rhodonit u. a. sind weit weniger viskos, und haben daher auch größere Kristallisationsgeschwindigkeit, die Unterkühlung kann geringer sein.

VOGT hat den Einfluß der Viskosität und der daraus resultierenden Übersättigung bei Gesteinen unterschätzt und ist daher bezüglich der Ausscheidungsfolge zu dem nicht richtigen Resultate gelangt, daß diese nur von der chemischen Zusammensetzung abhänge. Daß das nicht der Fall ist, zeigen sowohl die Gesteine selbst als die entsprechenden Schmelzversuche mit gesteinsbildenden Mineralien.

Von großer Wichtigkeit ist aber vor allem die Bestimmung der Erstarrungs- und Schmelzpunkte. Es fragt sich nun, ob man diese überhaupt so genau bestimmen kann, daß sie verwertbar sind, da doch verschiedene Beobachter sehr große Unterschiede erhielten. So erhielten JOLY, CUSACK, VOGT und ich ziemlich übereinstimmende Resultate. BRUN gewinnt um 100—150° höhere Punkte. ALLEN und DAY erhalten für die Plagioklase noch viel höhere Punkte. Dagegen ist bei fast allen Beobachtern die Reihenfolge doch eine übereinstimmende. Letztere ist nun jedenfalls das wichtigere. Die absoluten Schmelzpunkte sind also keine übereinstimmende, wohl aber ihre Reihenfolge. Die Verschiedenheit der erhaltenen Punkte hängt ab 1) von dem angewandten Material, 2) von der Bestimmungsmethode, 3) von der Definition des Schmelzpunktes[1]. Die meisten Beobachter operierten mit Mineralien selbst, einige mit künstlich dargestellten, erstere sind aber insofern wichtiger, als wir ja in der Natur keine sogen. reinen Silikate haben, anderseits können letztere theoretisch doch wichtig sein. Die Schmelzpunkte der künstlichen Mineralien sind nun jedenfalls in manchen Fällen höher als die ersteren, wie der Vergleich der erhaltenen Resultate zeigt.

Die Differenzen können gering, oft aber auch sehr bedeutend sein. Der natürliche Labrador z. B. ist ziemlich leicht schmelzbar, und bei 1260° jedenfalls geschmolzen, während künstlicher nach ALLEN und DAY erst bei 1360° schmelzen soll, doch dürften hier vielleicht noch andere Ursachen für den hohen Schmelzpunkt vorliegen. Ferner ist auch die Methode der Temperaturmessung von Wichtigkeit, verschiedene Methoden geben auch bei demselben Beobachter Unterschiede von 20—50°[2].

[1] Vergl. C. DOELTER, Silikatschmelzen III.

[2] C. DOELTER, Silikatschmelzen I. Sitzungsber. Wiener Ak. 1904.

Endlich ist von Wichtigkeit die Definition des Schmelzpunktes, welchen manche Forscher als den Verflüssigungspunkt definieren, während ich den Punkt annehme, bei dem die kristallisierte Phase in die amorphe übergeht [1] und beide vorhanden sind; dieser Punkt ist am besten auf optischem Wege eruierbar, die thermische Methode ist unsicherer.

Die wenigsten Mineralien zeigen einen scharfen reinen Schmelzpunkt, sondern ein oft recht großes Intervall. Wo dieses wie bei Augiten klein ist, sind die Differenzen verschiedener Beobachter gering, wo sie wie bei Feldspäten, Leucit sehr groß sind, sind die Differenzen enorme. Betrachtet man als Schmelzpunkt den Punkt vollkommener Flüssigkeit, so liegen die Punkte bei den letztgenannten Körpern um 100—150° höher als der Anfang des Schmelzens. Darin liegt also ein Hauptgrund der Differenzen, denn Orthoklas, Albit, Anorthit, Leucit werden schon weit früher glasig als sie ganz flüssig werden. Im allgemeinen gehen aber die Kurven für den untersten und den obersten Punkt ziemlich parallel.

Von großem Einflusse ist die Viskosität auf die Ausscheidungsfolge. Was nun die **Ausscheidungsfolge** anbelangt, so verweise ich auf meine früheren Arbeiten; zahlreiche neue Kristallisationsversuche bestätigen im allgemeinen die Rosenbusch'sche Kristallisationsfolge, und etwaige Ausnahmen, wie sie J. Vogt anführte, können diese nicht umstürzen. Viel richtiger ist es, die Gründe aufzusuchen, warum jene Regel existiert, als sie einfach aus theoretischen Rücksichten umstoßen zu wollen. Vor allem will ich aber die Methoden besprechen, vermittelst welcher die eutektische Mischung aufgefunden werden kann. Durch Zusammenschmelzen kristalliner Gemenge kommt man im allgemeinen nicht zu einem Resultat, weil infolge der äußerst geringen Lösungsgeschwindigkeit bei kristallinen Gemengen die Schmelzkurve eine langsam aufsteigende, ohne deutlichen Knickpunkt ist; dies ist die Regel, doch zeigen einzelne Gemenge, namentlich Mischungen mit Albit und Nephelin als Komponenten zum Teil auch einen eutektischen Punkt.

Was aber vom theoretischen Standpunkt sehr merkwürdig ist, ist das Verhalten der Gläser, wie es das Experiment zeigt. Theoretisch sollten diese Gläser alle fast denselben Anfangsschmelzpunkt haben, Hunderte von Versuchen haben aber gezeigt, daß die Schmelzpunkte (richtiger Erweichungspunkte) der Gläser mit der chemischen Zusammensetzung wechseln, was übrigens die Praxis schon lange verwertet. Die glasigen eutektischen Mischungen zweier Silikatkomponenten haben ein sehr kleines Schmelzintervall und verhalten sich wie eine eutektische Mischung bei Legierungen.

[1] Silikatschmelzen III, Sitzungsber. Wiener Ak. 1905.

Es fragt sich nun, ob solche Schmelzpunkte von Gläsern überhaupt Wert haben, die Erfahrung lehrt uns, daß dies bezüglich des Anfangspunktes wirklich der Fall ist, weil bei Bestimmung der Schmelzkurve verschiedener Mischungen bei wechselnder Konzentration sich regelmäßige Kurven ergeben, und die Mischungen mit niedrigstem Schmelzpunkt, welche also der eutektischen Mischung entsprechen, ein sehr geringes Schmelzintervall haben. Um aber jedem Einwand zu begegnen, daß diese Schmelzpunkte, insbesondere der untere, von geringer Bedeutung seien, habe ich die Aufgabe, die Schmelz- und Erstarrungspunkte der binären und ternären Mischungen zu bestimmen, nach verschiedenen Methoden neuerdings aufgenommen, wobei sowohl mit Mineralien als auch mit chemischen Mischungen gearbeitet wurde. Über 150 Versuche mit verschiedenen Mineralgemengen bestätigen nun die früheren Resultate.

Ich habe jetzt durch Kombination der früher angewandten Methode mit der thermischen bei einer großen Anzahl von Mischungen von 2 und 3 Komponenten folgende Kurven bestimmt: Erstens den unteren Erweichungspunkt der Gläser, zweitens den obersten Punkt, drittens den Anfangspunkt des Schmelzens kristalliner Mischungen, viertens den oberen Punkt des Schmelzens kristalliner Mischungen, fünftens den ersten Punkt des Erstarrens (oder erste Kristallbildung), sechstens den letzten Erstarrungspunkt (letzte Kristallbildung). Hierbei ist zu bemerken, daß sich die Punkte 1, 3, 5, 6 ziemlich genau bestimmen lassen, 4 ist sehr schwer und eigentlich nur unter dem Mikroskop bestimmbar, der Punkt 2 ist subjektiver, aber trotzdem nicht wertlos. Es zeigt sich nun, daß die Kurven 1—5 sehr oft parallel gehen, die Kurve 4 aber wegen der Schwierigkeit der Bestimmung oft abweicht. Was die Kurve 6 anbelangt, die eigentlich die wichtigste wäre, so ist sie sehr von der Unterkühlung abhängig und sie verläuft nicht immer ganz regelmäßig, weil eben die Unterkühlung doch von mehreren Faktoren abhängt. Am besten stimmen von den Kurven 1, 2, 5 überein. Hierbei zeigt sich sehr oft, daß die Intervalle bei den Gläsern oder die Schmelzpunktintervalle kleiner sind als die Erstarrungsintervalle und daß sehr häufig der untere Schmelzpunkt 1 mit 5 übereinstimmt. In den Formeln wäre daher dieser Erstarrungspunkt einzusetzen und das zeigt, daß der untere Schmelzpunkt der Gläser von Wichtigkeit ist, und nicht, wie Vogt[1] meint, ein beliebiger Punkt.

Eine große Anzahl neuer Beobachtungen, die noch nicht veröffentlicht sind und bei denen nach verschiedenen Methoden, sowohl unter Anwendung der optischen als auch der thermischen, und

[1] Silikatschmelzlösungen II. Christiania 1904.

durch direkte Beobachtung der Erstarrung und des Schmelzens, vorgegangen wurde, haben immer wieder mit vereinzelten Ausnahmen die konstante Reihenfolge der Ausscheidung und nicht eine wechselnde, wie J. VOGT meinte, ergeben. Letzterer hat meine früheren Bestimmungen der eutektischen Punkte in Zweifel gezogen, ich habe aber nach seiner eigensten Methode die eutektischen Mischungen berechnet und die Ausscheidungsfolge durch Kristallisationsversuche verglichen, aber auch dann ergab sich fast immer wieder die konstante Reihenfolge der Ausscheidungen, die besonders von dem Kristallisationsvermögen abhängig ist, natürlich nicht ausschließlich, sondern sie ist die Resultierende einer Anzahl von Faktoren, welche ich bereits in früheren Arbeiten angeführt habe, und auf die ich daher nicht zurückzukommen brauche. Von großer Wichtigkeit ist dabei die Kristallisationsgeschwindigkeit und das durch Unterkühlung infolge der Viskosität herbeigeführte labile Gleichgewicht.

So erwähne ich den Fall Labradorit-Augit. Hier scheidet sich meistens zuerst etwas Augit, dann Labradorit, schließlich wieder Augit ab. Bei Mischungen mit Magnetit und Olivin trifft ähnliches zu, und findet hier eine wechselnde Ausscheidungsfolge statt. Das labile Gleichgewicht scheint sich sehr häufig einzustellen. H. A. MIERS hat neulich auch die Wichtigkeit des labilen Gleichgewichts gezeigt.

Der Unterschied der Schlackenmineralien: Hexagonales Kalksilikat, Fayalit, Melilith, Åkermanit und der eigentlichen gesteinsbildenden Mineralien ist also der, daß jene geringere Viskosität und viel größeres Kristallisationsvermögen resp. größere Kristallisationsgeschwindigkeit besitzen, sie stehen hierin also zwischen Legierungen und den Gesteinssilikaten, trotzdem ist aber auch bei ihnen die Unterkühlung sehr merkbar; immerhin wäre es aber bei einigen davon möglich, daß sie eher sich dem eutektischen Schema fügen, als solche, bei denen die Kristallisationsgeschwindigkeit sehr klein ist, und die daher entweder ausbleiben oder sich zuletzt abscheiden und da dann die Unterkühlung geringer ist, könnte das labile Gleichgewicht seltener vorkommen, aber man kann die Verhältnisse solcher Schlacken nur in beschränktem Maße auf die Gesteine übertragen. Auffallend ist auch der Umstand, daß weder in der Natur noch bei künstlichen Schmelzen eutektische Struktur bei eutektischen Mischungen sich allgemein einstellt, denn dies ist sogar selten. In einer früheren Abhandlung[1] habe ich gezeigt, daß bei solchen eutektischen Mischungen das Erstarrungsintervall niemals null, sondern zwar verhältnismäßig kleiner, aber immer noch ein merkliches ist. Es geht also die Abscheidung nicht plötz-

[1] Silikatschmelzen III, Sitzungsber. k. Akad. Wien. **114**. 1905.

lich vor sich, dazu müßte übrigens auch vom theoretischen Standpunkt die Lehre vom Eutektikum der Kristallisationsgeschwindigkeit aller Komponenten gleich und überdies sehr groß sein, was ja zumeist nicht zutrifft. Die reine Eutektstruktur kommt hauptsächlich bei Quarz-Feldspat, also nicht in trockenem Schmelzfluß vor, wo die Viskosität gering ist; bei anderen Silikaten zeigen sich in trockenem Schmelzfluß höchstens, wenn auch nicht häufig, Anklänge an Eutektstruktur.

Die Kristallform der Nickelblüte.

(Nach kristallographischen Messungen am Cabrerit.)

Von **A. Sachs** in Breslau.

Die reine Nickelblüte (der Annabergit) ist bisher (vergl. Bauer, Lehrbuch der Mineralogie 1904. p. 816) nicht in deutlichen Kristallen, sondern nur in Form grüner erdiger kristallinischer Beschläge auf Chloanthit, Rotnickelkies und anderen Nickelmineralien bekannt. Eine etwas deutlicher kristallisierte Varietät der Nickelblüte: der magnesium- und auch etwas kobalthaltige Cabrerit gestattete ebenfalls bisher keine sicheren kristallographischen Messungen, nur aus Spaltungslamellen, begrenzt von zwei sich unter 54½—55° durchschneidenden Flächen, sowie aus den optischen Verhältnissen hatten Des Cloizeaux und Damour (Bull. d. l. société min. d. France Oct. 1878. p. 75—77) auf Isomorphie mit der Kobaltblüte geschlossen.

Es gelangte nun kürzlich durch die Mineralienniederlage der K. S. Bergakademie zu Freiberg an das Mineralogische Universitätsinstitut zu Breslau ein Cabreritvorkommen von Laurium in Griechenland, dessen Untersuchung der Direktor des Instituts, Herr Prof. Dr. Hintze, mir freundlichst gestattete, wobei es mir gelang, kristallographische Messungen am Cabrerit zu erreichen. Es wurde zunächst eine chemische Analyse der in grauem Kalkstein eingewachsenen und vielfach von Kalkspatkristallen begleiteten Cabreritkristalle vorgenommen. Bereits 1863 hatte Ferber (Berg- und Hüttenm. Ztg. p. 306) den Cabrerit aus der Sierra Cabrera in Spanien chemisch vollkommen richtig fixiert, wie die von A. Frenzel (N. Jahrb. f. Min. etc. 1874. p. 683) angestellte Analyse bestätigte. Das Vorkommen von Laurium hatte Damour (l. c.) analysiert.

Es seien hier zum Vergleiche die von mir gefundenen Analysenzahlen mit denen von Ferber, Frenzel und Damour zusammengestellt:

Cabrerit von Spanien.	Ferber	Frenzel	Cabrerit von Laurium.	Damour	Sachs
As^2O^5 . . .	42,37	41,42	As^2O^5 . . .	41,40	40,45
NiO	20,01	25,03	NiO	28,72	26,97
CoO	4,06	1,49	CoO	Spur	Spur
MgO . . .	9,29	6,94	MgO . . .	4,64	6,16
FeO	--	—	FeO	2,01	1,10
H^2O	25,80	25,78	H^2O . . .	23,11	25,26
	101,53	100,66		99,88	99,94

Die Farbe der von mir untersuchten Kristalle ist schön apfelgrün, auf der vollkommensten Spaltungsfläche zeigt sich Perlmutterglanz; Härte = 1, spez. Gew. = 3,0104 (Damour hatte 3,11 gefunden). In kristallographischer Hinsicht gelang es nach mühevollem Suchen einen einzigen Kristall ausfindig zu machen, der exakte Messungen mit hinreichender Sicherheit gestattete. Sie bestätigten das bisher nur vermutete monokline System des Cabrerites bezw. der Nickelblüte. Der Kristall ist gestreckt nach der Vertikalen und dünntafelig nach der Symmetrieebene ausgebildet. Er zeigt folgende Formen:

$$a = \{100\}$$
$$b = \{010\}$$
$$m = \{110\}$$
$$w = \{\bar{1}01\}$$
$$v = \{\bar{1}11\}.$$

Winkeltabelle:

		Berechnet	Beobachtet
w : a	$= (\bar{1}01):(\bar{1}00) =$	—	*55° 30′
v : v	$= (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*65 15
v : m	$= (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	--	*44 53
m : b	$= (\bar{1}10):(010) =$	51° 42′	51 55
w : m	$= (\bar{1}01):(\bar{1}10) =$	63 37	63 40
v : a	$= (\bar{1}11):(\bar{1}00) =$	61 30	61 40
v : m	$= (\bar{1}11):(110) =$	92 19	92 35.

Hieraus berechnet sich das Achsenverhältnis

$$a : b : c = 0{,}82386 : 1 : 0{,}77672 \text{ und } \beta = 106^\circ 29'.$$

Die sehr vollkommene Spaltbarkeit entspricht der Längsfläche $b = \{010\}$.

Aus den somit gefundenen Zahlen wird die Isomorphie zwischen Bobierrit, Vivianit, Hörnesit, Symplesit, Kobaltblüte (Köttigit) und Nickelblüte (Cabrerit) bestätigt in dem Achsenverhältnis und im Winkel β:

	a : b : c	β
Bobierrit	?	103° c.
Vivianit	0,7498 : 1 : 0,7017	104 26′
Symplesit	0,7806 : 1 : 0,6812	107 13
Kobaltblüte . . .	0,7937 : 1 : 0,7356	105 9
Cabrerit	0,82386 : 1 : 0,77672	106 29

und in folgenden Winkeln:[1]

	m : m	v : v	w : a	v : m
Vivianit	71° 58′	59° 34′	54° 40′	45° 44′
Hörnesit	c. 73	—	—	—
Symplesit	73 24	—	—	—
Kobaltblüte . . .	—	61 36	55 9	—
Köttigit	c. 74	—	—	—
Cabrerit	76 36	65 15	55 30	44 53.

Die optischen Verhältnisse des Cabrerites sind von Des Cloizeaux und Damour (l. c.) festgestellt worden. Der Winkel zwischen der Trace der optischen Achsenebene auf dem Klinopinakoid übrigens und den Kristallkanten wurde von mir etwas abweichend gefunden. Ich fand

mit (100) . . . 31° 24′ (Des Cloizeaux und Damour 35° 55′)
„ ($\bar{1}$01) . . . 24 12 („ „ „ 19 5).

Notiz zu der chemischen Zusammensetzung des Kleinits.

Von **A. Sachs** in Breslau.

In der Sitzung der Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. vom 21. Dezember 1905 wurde eine von mir verfaßte Arbeit vorgelegt, die die Beschreibung eines neuen Quecksilberminerals von Terlingua in Texas gab, zu Ehren von Carl Klein Kleinit genannt, dem ich die Formel $Hg^4Cl^2O^3$ zugeschrieben hatte. Im Januarheft von 1906 des American Journal of Science kündigt W. F. Hillebrand (p. 85) die Beschreibung eines neuen Quecksilberminerals von Terlingua an, das dem von Prof. Moses (Amer. Journ. of Science. [4.] 16. 253) unter No. 5 genannten Minerale entspricht. Da ich bereits in meiner Arbeit auf die wahrscheinliche Identität des Kleinits mit dem Mineral No. 5 von Prof. Moses hingewiesen habe, so besteht also auch die Wahrscheinlichkeit

[1] Diese Angaben sind entnommen aus Zirkel, Elem. d. Mineral. Leipzig 1901, und aus Bauer, Lehrb. d. Min. Stuttgart 1904.

(freilich nicht die Gewißheit), daß der Kleinit mit dem bei HILLEBRAND in Untersuchung befindlichen Minerale identisch ist. HILLEBRAND gibt nun an, daß sein Mineral außer Hg, Cl und (wahrscheinlich) O auch (abgesehen von einem geringen Heliumgehalt) noch N und SO^4 enthält. Deshalb wurde der Kleinit einer Nachprüfung auf diese beiden Stoffe unterzogen. Es wurden drei Analysen angestellt, zwei mit der reineren, schwefelgelben Varietät, eine mit der offenbar weniger frischen, orangefarbenen Varietät. Von ersterer war nicht mehr genügend Material vorhanden, um die ganze Analyse zu wiederholen, es wurde nur der Stickstoff- und Schwefelsäuregehalt festgestellt, bei der dritten Analyse wurden sämtliche Stoffe nochmals bestimmt. Die Schwefelsäure wurde als schwefelsaures Baryum, der Stickstoff als Ammoniak bestimmt. Die Analysen ergaben:

	schwefelgelbe Varietät		orangefarbene Varietät
	I.	II.	III.
NH^3	0,44 %	1,09 %	2,79 %
SO^4	1,05 „	0,85 „	2,57 „

Wie man also sieht, ist der Stickstoff- und Schwefelsäuregehalt des Kleinits durchaus variabel, woraus zu schließen ist, daß diese Stoffe nur als Beimischung, nicht aber als integrierende Bestandteile des Minerals anzusprechen sind.

Über die Art und Weise, wie diese Beimischungen im Moleküle auftreten, kann man verschiedener Ansicht sein, mit Sicherheit wird sich wohl hierüber kaum etwas aussagen lassen. Am plausibelsten erscheint es mir, sich einen kleinen Teil des Chlors durch Schwefelsäure, und einen Teil des Sauerstoffs durch einen Ammoniumrest ersetzt zu denken, so daß man die Formel etwa anstatt $Hg^4Cl^2O^3$ schriebe: $[Hg]^4[Cl, \frac{1}{2}SO^4]^2[O, (NH^2)^2]^3$.

Unter Zugrundelegung dieser Formel ergeben die drei Analysen (die ersten zwei durch Einfügung des Stickstoff- und Schwefelsäuregehalts in die theoretisch berechnete Zusammensetzung):

	schwefelgelbe Varietät		orangefarbene Varietät
	I.	II.	III.
Hg	86,52 %	86,29 %	85,29 %
Cl	6,79 „	6,96 „	6,97 „
SO^4	1,26 „	1,02 „	3,09 „
NH^2	0,41 „	1,03 „	2,63 „
O	5,02 „	4.70 „	2,02 „
	100,00 %	100,00 %	100,00 %

Bildet man hieraus die Verhältniszahlen, indem man durch die Verbindungsgewichte dividiert, so ergibt sich:

	I.		II.	
Hg . . .	86,52 : 200 =	0,43	86,29 : 200 =	0,43
Cl . . .	6,79 : 35,5 = 0,19	0,20	6,96 : 35,5 = 0,19	0,20
SO^4 . . .	1,26 : 96 = 0,01		1,02 : 96 = 0,01	
NH^2 . .	0,41 : 16 = 0,02	0,33	1,03 : 16 = 0,06	0,35
O	5,02 : 16 = 0,31		4,70 : 16 = 0,29	

	III.	
Hg	85,29 : 200 =	0,42
Cl	6,97 : 35,5 = 0,19	0,22
SO^4	3,09 : 96 = 0,03	
NH^2	2,63 : 16 = 0,17	0,30
O	2,02 : 16 = 0,13	

Man gelangt also unter Zusammenfassung der sich vertretenden Bestandteile wieder zu dem Verhältnis der Grundformel Hg : Cl : O = 4 : 2 : 3. Ob die zuerst von mir untersuchten Kristalle überhaupt eine Beimischung von Stickstoff und Schwefelsäure enthalten haben, ist mir höchst fraglich.

Breslau, den 28. Februar 1906.

Kristallisierter Schwefel aus dem oberen Muschelkalk bei Bruchsal[1].

Von **Karl Beierle** in Heidelberg.

Mit 2 Textfiguren.

In einem Steinbruch des oberen Muschelkalks bei Bruchsal, über dem sogen. dritten Bruchbrunnen, fand ich in Spalten und Hohlräumen bitumenreicher Trochitenkalkbänke schön ausgebildete Kristalle von Schwefel. Sie sind auf Kalkspatkristallen aufgewachsen und tragen, ebenso wie diese, winzige Oktaederchen von Pyrit in großer Zahl.

Die Schwefelkristalle erreichen teilweise eine Länge von 10 mm und einen Durchmesser von 5 mm, sind durchscheinend klar und im allgemeinen scharf ausgebildet, so daß sie sich vorzüglich zur goniometrischen Messung eignen. Diese, auf dem zweikreisigen Reflexionsgoniometer im Laboratorium des Herrn Prof. Dr. Goldschmidt und unter seiner Anleitung durchgeführt[2], ließ folgende Formen erkennen:

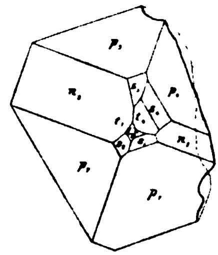
[1] Einige Originalstücke sind in den Sammlungen des stratigraphisch-paläontologischen und des mineralogisch-geologischen Universitätsinstituts, andere zusammen mit 2 Modellen in der Bruchsaler Altertum-Sammlung aufgestellt.

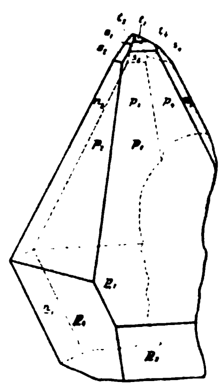
[2] Ich gestatte mir Herrn Prof. Goldschmidt auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für die freundliche Hilfe bei den kristallographischen Arbeiten auszusprechen.

Buchstabe	c	n	t	s	p
Symb. Goldschm. . .	0	01	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1
Symb. Naum. . . .	0P	P$\breve{\infty}$	$\frac{1}{5}$P	$\frac{1}{3}$P	P
Symb. Miller . . .	001	011	155	133	111

in den Kombinationen:

p c
p n s
p n s t.


Fig. 1.


Fig. 2.

Die letztgenannte, flächenreichste Kombination ist in nebenstehenden Figuren, wo 1 das Kopfbild und 2 das perspektivische Bild des Kristalls darstellt, möglichst naturgetreu abgebildet. Stark vorherrschend ist bei allen Kristallen dieser Fundstelle die Fläche p. Sie gibt ihnen den spitz pyramidalen Habitus, der besonders dann auffällig ist, wenn die Basis c fehlt. Ist diese aber ausgebildet, dann hat sie, wie das oft vorkommende Doma n, meist größere Dimensionen; die Flächen s und t sind ganz untergeordnet.

Messung und Rechnung ergaben befriedigende Übereinstimmung. Es wurden an dem abgebildeten Kristall folgende Werte gefunden:

Buchstaben	Gemessen φ_1*	Gemessen φ	Mittel aus	Berechnet φ_1*	Berechnet φ
p	50° 52′	71° 43′	4 Messungen	50° 51′	71° 40′
n	0 20	62 20	2 „	0	62 18
s	50 53	45 06	4 „	50 51	45 10
t	51 11	30 52	2 „	50 51	31 07

Fragen wir uns nach der Entstehungsart dieser Schwefelkristalle, so erscheint es am nächstliegenden, daß sie, wie meistens der Schwefel, aus Schwefelwasserstoff hervorgegangen sind. Dieser hat gasförmig oder in Lösung die Spalten und Hohlräume des Kalkes durchdrungen und bei Einwirkung des aus der atmosphärischen Luft herrührenden Sauerstoffs seinen Schwefel abgesetzt.

* φ_1 bedeutet den Wert φ bezogen auf den ersten Quadranten.

Schwer zu bestimmen ist der Ursprung des Schwefelwasserstoffs. Von den verschiedenen Möglichkeiten, die für unser spezielles Vorkommen in Betracht kommen dürften, gestatte ich mir auf folgende hinzuweisen:

An einem etwa 10 m höher und 1000 m nordöstlich gelegenen Steinbruch habe ich einige Bleiglanz-Schwerspatgänge aufgefunden, die schon vor 500 Jahren ihres Silbergehaltes wegen ausgebeutet wurden und der Umgebung den Namen „Silberhalde“ (heute „Silberhölle“) verschafft haben. Dies und die Tatsache, daß ich im schwefelführenden Steinbruch selbst schon hahnenkammartig ausgebildeten Schwerspat fand, läßt die Aussagen des Besitzers, es begegne ihm in höher gelegenen Bänken hin und wieder ein silberglänzendes Erz, nur dahin deuten, daß hier, wenn vielleicht auch seltener als in der Silberhölle, außer dem Schwerspat auch Bleiglanz vorkommt. Es wäre wohl denkbar, daß der Schwefelwasserstoff durch Umbildung dieses Sulfids entstanden sei, doch halte ich diese Erklärung schon deswegen für unwahrscheinlich, weil die Menge des auftretenden Erzes im Verhältnis zu derjenigen des Schwefels viel zu gering wäre.

Eine andere Entstehungsmöglichkeit ist die aus Sulfaten. Zu Anfang des 18. Jahrhunderts traten innerhalb der Stadt Bruchsal, wo heute die Pauluskirche steht, in ungefähr 1200 m Entfernung gegen NO. von der Schwefelfundstelle mehrere Salzquellen zutage, deren Sole so konzentriert war, daß man sie in der Saline ohne Gradierung versieden konnte. Als sie an Gehalt verloren, sah man sich gezwungen, auf neue Quellen zu bohren und fand bei einem solchen Versuch im Jahre 1780 nahe der Bubengasse — weitere 800 m entfernt — in einer Tiefe von 228′ (Schuh) ein 21′ mächtiges „Salzgebirg“, auf welches bei weiterem Bohren bis 330′ lauter „Salzsteingebirg“ folgte[1]. Unter diesem sind jedenfalls nur Gips und Anhydrit gemeint, die, wie neuere Forschungen allerorts im nördlichen Baden bewiesen haben, als normale Formationsbestandteile des mittleren Muschelkalks zu betrachten sind, daher wohl auch unter dem oberen Muschelkalk des Schwefelfundorts vorhanden sein dürften, oder doch ursprünglich vorhanden waren. Zur Bildung des Schwefelwasserstoffs aus diesen Sulfaten wäre in erster Linie ein Reduktionsmittel nötig gewesen, an dessen früherer Existenz mit Hinblick auf das vorgefundene Bitumen kaum gezweifelt werden kann.

Eine dritte Erklärung für die Entstehung des Schwefelwasserstoffs ist dadurch gegeben, daß im Trochitenkalk der Schwefel-

[1] Ich entnehme dies dem Bohr-Journal, das vom leitenden Obersteiger verfaßt und im Großh. Bad. General-Landesarchiv in Karlsruhe aufbewahrt ist. Für die freundl. gegebene Erlaubnis einer Einsicht in das darauf bezügliche Urkundenmaterial spreche ich der zuständigen Behörde auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

fundstelle überall kleine Mengen von Pyrit enthalten sind. In jedem Dünnschliff ist er nachweisbar; ja, es fällt beinahe schwer, ein Stück dieses Trochitenkalkes aufzulesen, in dem die kleinen Kriställchen nicht schon makroskopisch zu erkennen wären. Eines der aufgefundenen Gesteinsstücke zeigt eine besonders charakteristische Struktur und Anordnung der in Frage kommenden Mineralien und scheint dazu geschaffen, uns das Bildungsrätsel derselben zu entziffern. Zwischen einer braunen Limonitmasse trägt es stark verwitterte Schwefelkristalle; erstere ist offenbar durch Zersetzung von Pyritkriställchen entstanden, an denen nur noch stellenweise der metallische Glanz, aber keine Kristallform mehr zu erkennen ist. Bei einem solchen Umbildungsprozeß geht der Schwefel des sich zersetzenden Pyrites in eine Verbindung über, welche, direkt oder indirekt, jedenfalls unter Mitwirkung des Bitumens in Schwefelwasserstoff verwandelt wird bezw. den Schwefel ausscheidet. Das Vorkommen einer neuen Generation von Pyritkriställchen auf dem Schwefel ist dadurch erklärlich, daß aus den Oxydationsprodukten des im Gestein eingewachsenen Pyrites durch Reduktion mit Hilfe des Bitumens von neuem Pyrit sich bilden konnte.

Diese Entstehungsmöglichkeit des Schwefels ist die wahrscheinlichste. Sie zeigt auch eine gewisse Analogie zu dem Auftreten der schwefelwasserstoffhaltigen Quellen in dem etwa 10 km nördlich von Bruchsal gelegenen Langenbrücken, die man mit den im dortigen Lias reichlich vorkommenden Pyritknollen in Zusammenhang bringt[1].

Die Menge des aufgefundenen Schwefels ist zu gering, als daß sie irgend welche technische Bedeutung haben könnte. Es darf aber dem Vorkommen deswegen ein gewisses wissenschaftliches Interesse entgegengebracht werden, weil, soweit ich bei eingehender Durchsicht der einschlägigen Literatur feststellen konnte, über kristallisierten Schwefel in Baden bis jetzt nur einmal berichtet worden ist. Nach G. Leonhard[2] existiert in der akademischen Sammlung zu Würzburg ein von Rippoldsau stammendes, von Quarztrümern durchsetztes, zerfressenes Limonitstück, in dessen Höhlungen Kupferkies mit Schwefelkriställchen auftritt. Während aber an dem Schwefel von Bruchsal 5 Formen in mehreren Kombinationen vorkommen, besitzt der von Rippoldsau nur die Formen p und c.

[1] Man vergl. auch Pompejus Bolley, „Liasformation bei Langenbrücken." Inaug.-Diss. 1837.

[2] „Die Mineralien Badens" 1876.

Ueber das Vorkommen und die Verbreitung von Aenigmatit in basaltischen Gesteinen.

Vorläufige Mitteilung.

Von **J. Soellner.**

Freiburg i. Br., 1. März 1906.

Bei meinen Untersuchungen über die Basalte der Schwarzen Berge in der südlichen Rhön[1] hatte ich seinerzeit eine Gruppe von Basalten als picotitführende Basalte (Picotitbasalte) ausgeschieden nach einem in denselben als wesentlicher Gemengteil auftretenden braun durchscheinenden Mineral, das ich nach dem mir damals vorliegenden Material als Picotit ansprechen zu müssen glaubte.

Die Bestimmung des Minerals als Picotit gründete sich seinerzeit hauptsächlich auf die Prüfung isolierter Partikelchen, die aus den betreffenden Basalten durch Schmelzen des Gesteinspulvers mit Kalinatroncarbonat gewonnen wurden. Diese Körnchen waren braungrün durchscheinend und erwiesen sich als vollkommen isotrop. Die mikrochemische Untersuchung derselben ergab des weiteren eine dem Picotit entsprechende Zusammensetzung. Die Bestimmung dieser isolierten Körnchen als Picotit ist, wie ich mich neuerdings überzeugte, vollkommen richtig, aber dieselben sind, wie ich bei erneuter Untersuchung der betreffenden Gesteine fand, nicht identisch mit dem in den angeführten Gesteinen reichlich auftretenden dunkelrotbraunen bis braungrünen Mineral. Jene isolierten Körnchen von Picotit treten in dem Gesteinsgewebe nur sehr sporadisch als accessorischer Gemengteil auf, sind daher für den Charakter des Gesteins von keiner Bedeutung. Damit steht auch die mir damals unbegreifliche Tatsache in Einklang, daß ich trotz angewandter großer Mengen Gesteinspulver beim Schmelzen desselben mit Kalinatroncarbonat nur sehr geringe Mengen von Picotit erhielt.

Eine richtige Bestimmung des Minerals war mir damals außerordentlich erschwert, einmal deshalb, weil das Mineral infolge einer sehr dunklen Eigenfarbe selbst in den dünnsten Schliffen schon an und für sich außerordentlich wenig lichtdurchlässig ist, und außerdem entsprachen die seinerzeit mir zur Verfügung stehenden Schliffe dieser Gesteine bezüglich ihrer Dünne sehr wenig den höchsten Anforderungen, so daß bei den meisten Schnitten des betreffenden Minerals eine auch nur schwache Lichtdurchlässigkeit kaum wahrnehmbar war.

[1] J. Soellner, Geognostische Beschreibung der Schwarzen Berge in der südlichen Rhön. Jahrb. d. K. preuß geol. Landesanst. etc. für 1901. **22.** Berlin 1902. Referat N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. **2.** -205-.

Bei späteren Studien in der Rhön gelang es mir, außer den beiden Vorkommnissen auf dem Lösershag bei Oberbach auch noch an einigen anderen Punkten in der Rhön Basalte aufzufinden, in denen dieses fragliche rotbraune Mineral als wesentlicher Gemengteil einsprenglingsartig auftritt. In diesen ist es z. T. größer und besser ausgebildet und ermöglicht eine bessere Untersuchung. Bei erneuter Prüfung der Frage an Dünnschliffen, die von der Firma Voigt & Hochgesang so dünn als möglich hergestellt wurden, war sofort mit Sicherheit zu erkennen, daß das Mineral unzweifelhaft doppelbrechend ist und mit Picotit absolut nichts zu tun hat. Der Name Picotitbasalt ist daher aus der petrographischen Nomenklatur als nicht zutreffend zu streichen.

Das eingehende Studium der mikroskopischen Eigenschaften des Minerals ergab die vollste Übereinstimmung mit den Eigenschaften des Aenigmatit, resp. Cossyrit.

Das Mineral kristallisiert triklin, zeigt Spaltbarkeit nach einem Prisma von 114°, der Pleochroismus, die Lage der Auslöschungsrichtungen in den verschiedenen Schnitten, die teils einfache, teils polysynthetische Zwillingsbildung nach $\infty P\breve{\infty}$, das spezifische Gewicht und das chemische Verhalten sind vollkommen übereinstimmend mit Aenigmatit. Da der Aenigmatit in einer ganzen Reihe der von mir näher untersuchten Basalte einen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung der betreffenden Basalte nimmt, so fasse ich dieselben als aenigmatitführende Basalte resp. Aenigmatitbasalte zusammen. Es gelang mir bis jetzt bereits an einer ganzen Reihe von Fundpunkten das Vorhandensein von Aenigmatitbasalten nachzuweisen, die ich hier vorläufig kurz anführen will.

Die meisten der mir bis jetzt bekannt gewordenen Vorkommnisse von Aenigmatitbasalten liegen in der Rhön. Außer den beiden Durchbrüchen auf dem Lösershag bei Oberbach gehören hierher Basalte von Platz bei Brückenau, vom Kreuzberg, von der Osterburg bei Bischofsheim, von Oberweißenbrunn bei Gersfeld, von einem Durchbruch zwischen Steens und Elters, von Neuschwambach bei Hilders, vom Haidküppel bei Oberrod, westlich von Egelmes, vom Kohlberg östlich von Elters und von der Sandbergkuppe bei Wittges.

Von Fundorten außerhalb der Rhön gehören hierher gewisse Partien des Basaltdurchbruchs vom Pechsteinkopf bei Forst in der Pfalz, dann Basalte vom Schloßberg bei Mauer in Schlesien, vom Hasenberg in Böhmen und von Circovic in Böhmen, ferner ein Plagioklasbasalt von Snababerg in Schweden, den ich der Güte des Herrn Prof. van Calker in Groningen verdanke.

Beim Studium dieser Frage wurde ich des weiteren auf die altbekannten braunen pleochroitischen Umschmelzungsprodukte der basaltischen Hornblende aufmerksam, wie sie in so zahlreichen

Hornblendebasalten zu beobachten sind, und deren wahre Natur bisher immer noch nicht mit Sicherheit festgestellt war. Die eingehende Prüfung dieser braunen Umschmelzungsprodukte an einer Reihe von Vorkommnissen, so z. B. vom Kuhküppel bei Poppenhausen in der Rhön und von der Hohen Wostray bei Aussig in Böhmen, in denen sie besonders schön ausgebildet sind, ergab bezüglich ihrer mikroskopischen Eigenschaften ebenfalls absolute Übereinstimmung mit Aenigmatit. Sie zeigen ebenfalls Spaltbarkeit nach einem Prisma von 114°, ihr Pleochroismus, die Lage der Auslöschungsrichtungen sind vollkommen übereinstimmend mit Aenigmatit. Von besonderer Bedeutung für die Bestimmung derselben als Aenigmatit ist ferner, daß weitaus die Mehrzahl derselben in schönster Weise meist polysynthetische Zwillingsbildung nach $\infty P \breve{\infty}$ zeigt. Letztere Eigenschaft ist meines Wissens, soweit ich in der Literatur nachforschen konnte, früher nie an diesen Umschmelzungsprodukten beobachtet worden. Allerdings ist die Zwillingsbildung an den außerordentlich kleinen Durchschnitten bei Beleuchtung derselben mit diffusem Tageslicht sehr schwer zu erkennen, da die Lichtdurchlässigkeit derselben infolge ihrer dunklen Eigenfarbe eine sehr geringe ist. In schönster Weise läßt sich dieselbe jedoch erkennen, sowie man zur Beleuchtung des Objekts eine starke künstliche Lichtquelle verwendet. Ich benutzte hierzu mit großem Vorteil eine 50kerzige Nernstlampe mit Mattglasbirne.

Die ausführliche Beschreibung der Aenigmatitbasalte sowie der aenigmatitischen Umschmelzungsprodukte der basaltischen Hornblende erfolgt in einer demnächst erscheinenden größeren Arbeit.

Bemerkungen zu G. Böhm's Artikel „Zur Stellung der Lithiotiden".

Von **F. Frech**.

Herr G. Böhm spricht in seiner letzten Polemik in seinen sehr ausführlichen Darlegungen von einem Unrecht. Das „Unrecht" besteht darin, daß ich in meinem ersten, wirklichen Referat (II) die Behandlungsweise des Gegenstandes als Beobachtungsfehler bezeichnet hatte, während es sich tatsächlich darum handelt, daß Herr G. Böhm aus den von ihm gemachten Beobachtungen in objektiver Weise keine Schlüsse zu ziehen vermochte. Um jedoch jeder Mißdeutung aus dem Wege zu gehen, habe ich eine briefliche Mitteilung (III) an das Centralblatt gerichtet, die Herr G. Böhm gern für ein zweites „Referat" erklären möchte. Tatsächlich zeigt schon die Schrift des Titels, daß hier eine briefliche Mitteilung — kein Referat vorliegt. Dies zur Kennzeichnung der Genauigkeit, mit der Herr G. Böhm arbeitet. Die weiteren Vorwürfe

des Herrn G. Böhm erledigen sich dadurch, daß es unmöglich die Aufgabe des Ref. sein kann, alle in Betracht kommenden Objekte einer paläontologischen Arbeit um sich zu versammeln, und mit Objekten einer über 10 Jahre älteren Bearbeitung eines anderen Autors zu vergleichen. Ref. kann nur über die zu referierenden Arbeiten und ihre Abbildungen urteilen — andernfalls schreibt er eine neue Studie oder Monographie über den betreffenden Gegenstand und das ganze Referierwesen würde dadurch illusorisch!

Was die Korallen von Hallu[1] anlangt, so hat sie mir Herr Volz, dem Herr G. Böhm sie zugesandt hatte, vor seiner Abreise nach Sumatra mit der Bitte hinterlassen, die Bestimmung auszuführen (um so mehr als es sich um obertriadische — nicht um die von Volz bearbeiteten älteren Formen zu handeln schien). An der schlechten Erhaltung, welche jede nähere Bestimmung unmöglich macht, ist niemand schuld. Ich selbst halte es jedoch für notwendig, nur über bestimmbare Stücke in bestimmter Weise zu urteilen. Quenstedt sagt: „Man muß nicht alles bestimmen wollen". Die kurze — wenig besagende — Notiz in der Lethaea habe ich dem Schüler des Herrn Böhm, der die Sache bearbeitet, brieflich vor der Drucklegung in der Lethaea mitgeteilt.

Was die *Lciomyalina*-Frage anlangt, so hat es Herr G. Böhm seinerzeit für richtig erachtet, mich auf den ihm mitgeteilten Vorschlag gänzlich ohne Antwort zu lassen. Ich kann zum Schluß nur bemerken, daß die Wichtigkeit, mit der Herr G. Böhm die von ihm gemachten Entdeckungen behandelt, nicht immer im Einklang mit der Bedeutung steht, welche andere Fachgenossen ihnen beilegen.

Bemerkungen zu G. Böhm's „Zur Stellung der Lithiotiden[2]".

Von **O. M. Reis.**

Eine der Differenzen[3] in den Feststellungen und Schlußfolgerungen über die Organisation und Systematik der unter *Lithiotis* zusammengefaßten Fossilien nach den Darstellungen von G. Böhm

[1] Die Bestimmung der Korallen von Hallu habe ich nur aus Rücksicht auf Herrn Prof. Volz übernommen, der diese undankbare Arbeit zugesagt hatte und dann zu einer beschleunigten Abreise nach Sumatra genötigt war. Wenn Herr G. Böhm in Zukunft die selbst gesammelten Fossilien auch durchgehend selbst bestimmen wollte, würde er solchen Schwierigkeiten entgehen.

[2] Vergl. dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 161.

[3] Es wurde keine dieser Differenzen, um nicht das geringste Aufsehen zu verursachen, im eigentlichen Sinne des Wortes „diskutiert"; die Forscher, die sich mit den beiden Arbeiten in ernster Weise abgeben,

(1892) und mir (1903)[1] betrifft die Muskellage und daher auch die systematisch wichtige Orientierung der angewachsenen Schale, ob sie der linken oder rechten Flanke des Weichtieres entspricht. Bei subzentraler bis zentraler Lage des Schalenadduktors[2] kann es bei einer zweifelhaften Monomyarier-Gattung aus weit zurückliegenden Erdperioden, bei denen die Lage von Kopf und Anus nicht durch die Weichteile selbst gegeben ist, gelegentlich unmöglich sein, durch unmittelbare Anschauung zu sagen, welches die hintere Seite des Tieres ist, wenn man nicht noch andere Merkmale, Beobachtungen und Überlegungen zu Hilfe nimmt. So ist es bei den Lithiotidenschalen; ich habe mir durch die Raumverhältnisse des Schalenlumens, den Wohnraum des Tieres (unter Berücksichtigung beider Klappen), zu helfen gesucht und den Raum auf einer Seite des Muskeleindrucks, der in Breite und Höhe den geringsten Teil des Weichkörpers zu fassen imstande ist, als analen, den entgegengesetzten als orobranchialen Abschnitt des Wohnraums gekennzeichnet. Hierdurch wurde bestimmt, daß *Lithiotis* etc. mit der rechten Klappe angewachsen sind. Eine solche Bestimmung ist freilich nur angängig bei sehr flachen, d. h. bilateral zusammengedrängten Schalen oder auch bei sessilen Bivalven, deren kleinere Schale noch nicht ganz zum Deckel der angewachsenen Unterschale umgewandelt ist. Ich verweise hier auf Hörnes, Mollusken des Wiener Beckens, Taf. 77 und 82, auf die Deckelschalen bezw. von *Ostrea giengensis* und *crassissima;* hier ist die Lage des Hauptteils des Weichkörpers in schönster Weise ausgeprägt, der hinter und über dem Schalenmuskel liegende Teil erhöht und so das Lumen verringert; bei dieser Gelegenheit macht Hörnes p. 458 eine treffende Bemerkung über verschieden starkes Wachstum der Schalenteile vor und hinter dem Muskel. — Das gleiche Bild der Raumverteilung macht auch der Schalenboden der Lithiotidengattung *Cochlearites*, nur ist es hier statt der Deckelschale die Unterschale, in beiden Fällen also die rechte Klappe, welche ganz homologe Orientierung zuläßt.

Gedachte Aushilfe hat die Anerkennung in einem Referat des N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. **2.** p. 326 gefunden, und dabei ist

werden die Unterschiede schon so wie so erkennen und bewerten; die Aussetzungen G. Böhm's veranlassen mich gegen meinen Willen und meine Neigung zu dieser Erwiderung.

[1] Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 17.

[2] Vergl. l. c. p. 3 Fig. 1 und p. 8 oben; bei der Lage der eigentlichen Ligamentgrube, bei dem außergewöhnlichen Längenwachstum des regelmäßig zweiseitig gebauten Wirbelkörpers dieser bilateral sehr verflachten Fossilien, bei der gleichmäßig nach hinten und vorne möglichen Einkrümmung der Schale unter Vorlegung der Höhenentfaltung der Zahnleisten nach der eingekrümmten Seite ist eine zentrale Lage des Muskels wie bei *Placuna* sehr erklärlich.

bemerkt, daß G. Böhm dieses wichtige Merkmal übersehen und daraufhin *Lithiotis* zu den mit linker Schale angewachsenen Ostreiden gestellt hätte. Hält nun das Referat die von mir vertretene Ansicht für richtig und für genügend begründet, so muß es zu der Aussage kommen, daß auf der anderen Seite irgend ein Versehen in diesem wichtigen Merkmale der Schalenorientierung vorgelegen habe; das ist wenigstens der Sinn jener Nebenbemerkung, die ja nicht Einzelheiten der Böhm'schen Bearbeitung aus dem Jahre 1892, sondern die jüngst vorliegenden Resultate meiner Abhandlung mit ihrem allgemeinen Gegensatz zu früheren Annahmen referiert.

Man wird aber nunmehr zu fragen berechtigt sein, auf welche Stücke und Kennzeichen G. Böhm seine mit größter Entschiedenheit und Selbstverständlichkeit ausgesprochene völlige Einverleibung von *Lithiotis* in die Gattung *Ostrea* (ja sogar die empfohlene Verschmelzung zweier einzelner Arten, die nach meinen Untersuchungen zwei verschiedenen Gattungen einer eigenen Unterfamilie der Spondyliden angehören würden) begründete. — Das einzige von Böhm mit Muskeleindruck veröffentlichte und auf *Lithiotis* bezogene Fossil (Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. B. 6. Taf. III Fig. 4) ist nur ein Fragment, an dem 1) der ganze ventrale Stirnrand und ein Teil des unteren Seitenrandes abgebrochen ist[1], an dem 2) auch der Wirbel fehlt, der, wenn das Stück zu *Lithiotis* gehörte, mindestens noch einmal so lang ist, als das in ½ natürlicher Größe abgebildete Fragment.

Ad 1) Aus dem geschilderten Zustande der Erhaltung des Schalenrandes ist nicht einmal mit Wahrscheinlichkeit anzugeben, welche Lage der Muskeleindruck in der Schale einnimmt; eine ganz bestimmte Feststellung, daß diese Schale die der linken Flanke des Tieres darstelle, ist nicht möglich, weil der linke Schalenseitenrand abgebrochen ist. G. Böhm sagt zwar l. c. p. 3: der Muskeleindruck sei aus der Mittellinie etwas nach hinten gerückt; die Mittellinie ist aber strikte gar nicht festzustellen, nicht einmal durch „Konstruktion" zu ermitteln, weil noch etwas höher hinauf, als der Muskeleindruck reicht, der Schalenrand, nach dem er hingerückt sein soll, fehlt; es ist dies um so mehr zu betonen, als G. Böhm nach brieflicher Mitteilung für die Zuverlässigkeit der zitierten Figur voll einzustehen bereit ist.

Ad 2) Ist es auch bei dem Fehlen des Wirbelteiles nicht unzweideutig festzustellen, ob die Schale wirklich die untere, d. i. die angewachsene ist; es wird dies oft schwer, sogar wenn der Wirbel vorhanden ist, weil die Schalen so häufig auf- und übereinander ge-

[1] Dies ist wegen der außerordentlichen Zerbrechlichkeit der jüngsten Schalenteile leider stets in einem gewissen Maße der Fall (vergl. l. c. 1903. p. 8).

wachsen sind, wobei dann allerdings das Umbokardinalfeld mit seinen höchst charakteristischen Eigenheiten, die von mir in minuziöser Kleinarbeit festgestellt wurden, mithelfen kann; aber auch diese für Lithiotiden unter allen Umständen einzig charakteristischen Merkmale fehlen hier vollständig; ebenso fehlt die Möglichkeit der Entscheidung mit Hilfe der zweiten Klappe. Woraus, ist deshalb zu fragen, ersteht nun die Berechtigung, in einer so wichtigen Entscheidung einfach von „unterer Klappe“ zu reden? — Ich habe daher von dem Angebot G. Böhm's, dieses Stück mir zu verschaffen, keinen Gebrauch gemacht, weil ich eine größere Zahl solcher nichts beweisender oder nur zweifelhafter Fragmente schon besaß, insbesondere aber nur solche Stücke berücksichtigen wollte, von denen ich auch vor allem beweisen konnte, daß sie wirklich zu *Lithiotis* gehören; das war also nicht einmal von diesem Originalexemplar mit Sicherheit auszusprechen. Herr G. Böhm konnte die subjektive Überzeugung haben, daß das Stück zu den *Lithiotis*-Fossilien zu rechnen ist, es kann das vielleicht auch nunmehr nach meinen eingehenden Untersuchungen vielleicht für Kenner, die Hunderte von diesen Fossilien in den Händen gehabt haben, viel wahrscheinlicher gemacht werden, eine überzeugende Kraft für die hier lediglich empfangende Öffentlichkeit wohnt diesem Fragment, das, abgesehen von dem, was ihm fehlt, in der Tat sonst „nicht so übel erhalten“ scheint, nicht bei.

Ich betone dies, weil dieses damals einzige Stück mit Muskeleindruck als einer der Hauptzeugen auch noch zu dem Beweise dienen mußte, daß *Lithiotis* überhaupt eine Pelecypodenschale und — keine Kalkalge ist; aus der Unzuverlässigkeit, die diesem Exemplar einmal anhaftet (es sei denn, es würden nunmehr sein Wirbelteil und seine Gegenklappe noch aufgefunden und wesentliche Ergänzungen zu der früheren Beschreibung gegeben werden), verstehe ich auch sehr wohl die in der brieflichen Mitteilung (vergl. dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. No. 15. p. 470) von F. Frech gegebene Kennzeichnung, daß dies Stück ein „sehr fragmentäres, nicht einmal zum Beweis der Bivalvennatur von *Lithiotis* vollkommen beweiskräftiges Exemplar“ sei. Ich gestehe, daß mir dies nicht zu viel gesagt scheint; natürlich nicht hinsichtlich der subjektiven Überzeugung von G. Böhm, sondern bezüglich der Überzeugungskraft des Objekts. Über den Wert einer „Mutmaßung“ dürfte irgend eine Schlußfolgerung von diesem Fossilrest weg nicht hinausgehen, worauf sich die in meiner Abhandlung (p. 7 Zeile 7 von unten) in Parenthese gegebene, absichtlich nicht zu scharf präzisierte Bemerkung bezieht[1].

[1] Leider ist auch hier ein Druckfehler stehen geblieben, es soll heißen Taf. III Fig. 4, nicht Fig. 1, wie dies auch aus dem Synonymenverzeichnis p. 2 hervorgeht, sich übrigens auch, da keine Verwechslung denkbar ist, von selbst korrigiert.

Meine Diagnose über Vorder- und Hinterseite ist aber unter genauester Berücksichtigung der Gattungsunterscheidung auf ein fast vollständiges, in beiden Klappen erhaltenes Exemplar gegründet, dessen Querschnitt (vergl. l. c. Taf. IV Fig. 10—11) gar keinen Zweifel an der Raumverteilung im Innern der Klappen aufkommen läßt; mit diesem Exemplar sind noch eine Anzahl ziemlich wohlerhaltener, ebenso meist in zwei Klappen erhaltener (11 davon sind von mir bis jetzt abgebildet), zusammengefaßt, welche das gleiche erkennen lassen und z. T. vollständiger sind, als die durch G. Böhm bekannt gewordenen Exemplare (einschließlich des Berliner Materials). Wenn ich aus diesen oberen und unteren Hälften das Bild einer ganzen Klappe zusammengesetzt habe, so steht diese von Böhm mehrfach als „Konstruktion" gebrandmarkte Unterstützung der Textbeschreibung an wissenschaftlichem Werte sicher ungleich höher, als die mit überlegener Sicherheit von G. Böhm 1892 gegebene Behauptung, bezüglich welcher ich noch auf den Schluß dieser Darlegungen verweise; weiteres folgt mit neu zu bearbeitendem Material.

Ein fernerer Punkt der Einwendungen G. Böhm's betrifft die Apicalhöhlung und das Vorkommen einer solchen bei Ostreen; ich gebe zu, daß es Apicalhöhlungen daselbst gibt, die etwa so groß ist, daß man vielleicht das letzte Fingerglied hineinstecken kann; sie sind z. T. die morphologische Begleiterscheinung des quergestellt großblasigen Wachstums des Wirbelkörpers, werden in der Ontogenie bald geschlossen und treten wieder auf, je nach den Schalenzuwachsperioden. — Die Apicalhöhlung von *Lithiotis* aber ist eine ständige und sehr lange Höhlung, die sich meist in haarfein werdender Röhre oder in Bündeln von solchen bis in die Nähe der außerordentlich langgezogenen Wirbelspitze erstreckt, die sich also in höchst merkwürdiger Weise nicht in querblasigen Scheidewänden, wie bei *Ostrea*, sondern in einem System langer, axial nebeneinander liegender Bündel von Kalkröhren, wie sie bis jetzt bei keinem Bivalven bekannt wurden, allmählich verengert und schließt. Diese diametral der Wachstumsart des Wirbelkörpers bei *Ostrea* entgegenstehende Struktur bei *Lithiotis* würde dieser Gruppe — abgesehen von allem anderen — schon den Wert einer Unterfamilie bei den Ostreiden sichern und jede Vereinigung mit der Gattung *Ostrea* abweisen. Ich konnte als langjähriger Histologe bei der Kenntnis der Schwierigkeiten dieses Gebietes nicht erwarten, daß alle meine Ausführungen in dieser Hinsicht sofort angenommen werden, die Anerkennung der Tatsache aber, daß wie die Morphologie so auch die Mikrostruktur des Apicalkörpers von *Lithiotis* s. str. von jener der Gattung *Ostrea* toto coelo verschieden ist, hatte ich doch in den Bereich der Möglichkeit gezogen.

Schon ein ganz flüchtiger Blick in G. Böhm's neueste Darlegungen hat aber mein Erstaunen in sehr hohem Maße hervor-

gerufen, nämlich die Wendung, die er einer Begleiterscheinung des Muskelwachstums gibt, welche für sich eigentlich nebensächlich ist, sie betrifft eine Leiste vom Wirbel bezw. der Schloßplatte zum Muskeleindruck, eine „Muskelleiste“ [1], wie man sie gar nicht anders nennen kann. Ich lese nun erstaunt bei Böhm, daß meine von Fr. Frech anerkannte Annahme über die Lage von vorne und hinten bei *Cochlearites* und *Lithiotis* einzig und allein auf der Annahme beruhen soll, daß der betreffende Wulst auch wirklich eine „Muskelleiste“ sei; ich suche sowohl in meiner Arbeit, als in dem Referat von Frech vergeblich nach einem Anlaß zu einer derartigen Behauptung. Ich bin überrascht, von einem Konchyliologen zu hören, daß eine „Muskelleiste“ überhaupt in so eindeutiger Weise in der Frage von vorne und hinten entscheiden müsse, nicht weniger, dies besonders auch bei einem Monomyarier verlangt zu sehen, bei denen bis jetzt — außer dem vorliegenden Fall — von einer Leiste zum Muskeleindruck überhaupt nie etwas bekannt wurde.

Der Aniso-(Mono)myariermuskel ist der hintere der beiden Schalenattraktoren, der ontogenetisch nicht verloren geht. Da man bei einzelnen Isomyariern aber nur Leisten auf der Innenseite der Muskelansatzflächen kennt, so müßte eine ganz gleiche Leiste bei Monomyariern auf der Vorderseite des Muskels liegen. Aus der Lage dieser Leiste bei Lithiotiden könnte also Böhm seine eigene Annahme sehr wohl stützen; er bestreitet aber entschieden und mit meiner vollsten Zustimmung, daß es sich um ganz genau die gleiche und gleich gelegene Leistenbildung handle, kann damit allerdings nur das bestreiten, was er selbst behauptet, daß nämlich die Seite neben dem Muskel, auf der die Leiste liegt, die Vorderseite sein könne. — Meine eigenen Feststellungen haben

[1] Mit dem Ausdruck „eine Leiste zum oder vom Muskeleindruck“ wird eine für eine oder die andere Gattung zutreffende Bezeichnung einer vereinzelt bei Isomyariern auftretenden verlängerten Unebenheit des Schalenbodens gegeben, die sich vom Wirbel nach der Innenseite des Muskelansatzes hinzieht, die aber bis jetzt keinen durchgehenden Gebrauchswert gewonnen hat, weil sie bei anderen Gattungen wieder durch verschiedene andere Bezeichnungen ersetzt werden muß und ersetzt wurde (vergl. z. B. *Cucullaea:* „hinterer Muskeleindruck auf einer dünnen vorspringenden Platte“ (Zittel), „vom hinteren Muskeleindruck zieht sich eine scharfe Leiste zum Wirbel“ (Steinmann). Ich habe die Ansicht ausgesprochen (vergl. dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 168), daß es sich nicht um ein selbständiges Merkmal handelt, sondern um den morphologisch wechselnden Ausdruck einer Niveaudifferenz zwischen Muskel- und Schalenboden; daher verschwinden nach Steinmann die Muskelleisten, „sobald die Muskeleindrücke sich bis zur Höhe der Schloßplatte erheben“ (Elem. 1890. p. 272). Der französische Ausdruck „lames myophores“, das von Fischer noch durch die Worte lames de renforcement erläutert wird, ist viel weniger vieldeutig als der deutsche, der aber dadurch gerade eine Erweiterung der Anwendung des Begriffs ermöglicht.

mit der Muskelleiste an und für sich gar nichts zu tun, werden durch das Bestreiten ihrer Identität mit anderen ähnlichen Bildungen auch nicht weiter berührt; ich bin nur darauf eingegangen, um zu zeigen, was indessen die Folgerungen sein müßten, wenn man sich auf den bis jetzt gar nicht typischen Ausdruck „Muskelleiste" steift, und was zu folgern ist, wenn man das von mir nicht behauptete Vorhandensein dieser Bildung (in engerem Sinne) in Abrede stellt.

Die Einführung der „Muskelleiste" als einer ganz beschränkten und in dieser Beschränkung ausschlaggebenden Gestaltung ist also weder durch meine Bearbeitung (bezw. das Referat über sie) irgendwie veranlaßt, noch überhaupt sachlich irgendwie berechtigt. Wichtig ist nur, was bei Böhm ganz in den Hintergrund rückt, daß der Raum hinter der Muskelleiste — welche morphologische Bedeutung die Leiste auch immer haben möge — in Breite und Höhe so sehr gering ist, daß unter Berücksichtigung beider Klappen wesentliche und wichtige Teile des Weichkörpers durchaus keinen Platz finden können, ausgenommen etwa die hinter dem Muskel ausmündende Analregion, die dann hier, wie auch in einzelnen anderen Fällen einen reduzierten und nach vorne abgegrenzten Raum erhalten hätte.

Abgesehen davon, daß ich in meiner Abhandlung die noch gar nicht recht geklärte und fest umgrenzte Bezeichnung „Muskelleiste" gebraucht habe, ohne irgendwelchen morphologischen Vergleich mit einer bei den fernstehenden Isomyariern auftretenden Muskelleiste einzuschließen [1], muß ich doch hervorheben, daß mit dieser Bezeichnung in ihrer Anwendung auf die Leiste bei Lithiotiden auch prinzipiell nicht einmal eine mißverständliche Kennzeichnung gegeben sei, sofern man auf das Wesentliche der mit diesem Wort bis heute gelegentlich gemeinten Leistenentstehung zurückgeht, worüber ich mich an anderer Stelle geäußert habe (vergl. dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 168).

G. Böhm teilt nun weiteres zur Beurteilung der „Muskelleiste" bei Lithiotiden mit und bezieht sich hierbei auf ein wohlbekanntes Verhalten bei geologisch sehr jungen Ostreiden, bei denen nämlich in deren Oberschale ein breiter Wulst vorhanden sei, der nach seiner Lage gar keine Orientierung über hinten und vorne gestatte. Ich bestreite aber, daß diese Wulstbildung z. B. bei *Ostrea crassissima* mit der Leiste bei Lithiotiden etwas zu tun hat; sie erhebt sich bei *Ostrea* meist breit und flach, ohne irgendwelche festere Beziehung zu einem Teil des Wohnraums zu zeigen

[1] Ich erinnere, daß ich auch auf eine besondere morphologische und physiologische Eigenheit dieser Leiste aufmerksam machte, welche mit ihrem dorsalen Ausgangspunkt zusammenhängt und ihr eine besondere Selbständigkeit zuerteilen läßt, die sie von der Muskelleiste der Isomyarier entfernt.

und wird bei der Annäherung zum mittleren Ligamentfeld, auf welche sie ausmündet, etwas schmäler und schärfer begrenzt[1]. Nicht so bei Lithiotiden; ihr dorsaler Ausgang bei *Cochlearites* entspricht nur einem Teil des Mittelfelds; sie biegt dagegen in allen 17 der mir bis jetzt bekannt gewordenen Fälle der Erhaltung dieses Teiles des Wohnraumes, nach unten zu verschmälert und an Schärfe der seitlichen Begrenzung nicht verwischt, stets nach einer ganz bestimmten Seite der Schale ein; in den vier mir bis jetzt sicher bekannt gewordenen Fällen des Auftretens der Muskelansatzstelle bei *Cochlearites*, wovon ich bis jetzt zwei abbildete, endet diese Leiste unmittelbar neben dem Muskeleindruck und verschwindet an dessen jüngster Zuwachslunette. Bei *Lithiotis* selbst ist diese Leiste in der Unterschale auch noch unter den sehr veränderten Wachstumsverhältnissen des Apicalkörpers vorhanden, wobei sich einerseits ihre Lagebeziehung zu dem gleichen Seitenrand des Muskeleindrucks (vergl. l. c. Taf. VII Fig. 6) feststellen ließ, anderseits auch die Stetigkeit des Einflusses dieser hier ganz kurzen Leiste auf einen Teil der dorsal gelegenen Verkalkung des Apicalkörpers leicht erkannt werden kann (vergl. l. c. p. 26—27). Hiermit haben wir einen weiteren wichtigen Unterschied berührt; die beregte, gar nicht, wie Böhm möchte, so variable Leiste ist nämlich bei Lithiotiden auch in der Unterschale vorhanden, während sie bei den bekannten *Ostrea*-Arten nur in der Deckelschale zu beobachten ist; dies und ihr Anschluß an die ganze Breite des mittleren, hier anormal gestalteten Ligamentfeldes bei *Ostrea* gab mir Ver-

[1] Böhm behauptet: „Solche Wülste, die bald hinten und bald vorne liegen, sind in dem bekannten Werke von M. Hörnes etc. mehrfach abgebildet, z. B. bei *Ostrea crassissima* Taf. 83 Fig. 2 (kopiert von Reis, Das Lig. d. Biv. Taf. III Fig. 4)". Um Mißverständnissen entgegenzutreten, muß ich bemerken, daß bei Hörnes l. c. keine einzige Figur zu finden ist, wo diese vom Mittelfeld ausgehenden Wülste bald hinten und bald vorne liegen, am wenigsten bei der von Böhm zitierten Figur, bei der der eigentliche Schalenraum fast ganz abgebrochen und nur das Ligament und der proximale Teil des Wulstes erhalten ist! Die wulstige Begrenzung des seitlichen „extrakommissuralen" Schloßbandes bei manchen Ostreiden kann hier auch nicht herbeigezogen werden, weil dies morphologisch und physiologisch ziemlich scharf begrenzte, für eine Art konstante Bildungen sind, die sich nicht in der Lage, sondern höchstens in der Stärke der Ausbildung unterscheiden. Ich habe unter Beziehung auf diese von mir eingehend (Lig. der Biv. 1902) behandelten Bildungen bewiesen, daß etwas wie ein extrakommissurales Schloß und seitliches Ligamentfeld bei Lithiotiden ganz fehlt, daher auch die mit ihm eng verbundenen Wülste des Schalenrandes nicht auftreten können. Die von G. Böhm hier vorgebrachten Dinge sind also nicht etwa von mir übersehen, sondern nach ihrer Wesenheit aus der Bezugnahme für Lithiotiden ausgeschieden und l. c. 1903 p. 31 nach allen Seiten hin abgewogen worden.

anlassung in meiner Studie über das Ligament der Bivalven[1] im Hinweis auf die auch von BÖHM zitierte Kopie nach HÖRNES darauf hinzuweisen, daß die anormale Wölbung des mittleren Ligamentfeldes schon durch eine wulstartige Erhebung des Wohnraums der Deckelschale vorbereitet wäre und nur unter der Einwirkung einer Veränderung der gewöhnlichen Gegenüberstellung der Schloßligamentfelder denkbar wäre. Ebensowenig als bei Lithiotiden diese letztere Vorbedingung gegeben ist (bei denen überhaupt ganz erhebliche Bedenken gegen die Bezeichnung des höchst eigenartigen Mittelfelds als Ligamentfeld bestehen und von mir geäußert wurden), ebensowenig liegt auch bei genauerem Eingehen auf die Frage irgend ein Grund vor, beiderlei Wülste und Leisten kurzerhand zu identifizieren. Wir haben es hier mit Konvergenzen zu tun, die wie ich in einem eigenen Kapitel schon (l. c. p. 32—33) ausführte, nicht einmal den Wert von echter Konvergenz besitzen, durch die man sich also nicht täuschen lassen darf.

Noch einige Worte über die Schlußbemerkung 4) der Besprechung G. BÖHM's; nach dieser soll erst nunmehr ein noch besseres Material die Frage nach vorne und hinten bei Lithiotiden zu lösen haben, diese Frage, welche G. BÖHM schon 1892 endgültig dadurch entschieden hat, daß er *Lithiotis* zu *Ostrea* zieht, wobei er gute Lust hatte (l. c. p. 11), noch *Ostrea problematica* und *O. loppiana* in eine Art zusammenzuziehen (die nach meiner Ansicht zwei Gattungen angehören); nicht einmal die Gattungsselbständigkeit von *Lithiotis* innerhalb der Ostreidenfamilie wollte also BÖHM bestehen lassen, so entschieden war 1892 seine Aussage.

Wenn nun meine Abhandlung, die eine Anzahl von Problemen behandelt, welche die BÖHM'sche Arbeit nicht ahnen läßt, weiter keine Wirkung gehabt hätte, als den Tenor der Selbstverständlichkeit und Entschiedenheit dieser Behauptungen so herabzustimmen, so bin ich bei nicht zu hochstrebenden Ansprüchen einstweilen ganz zufrieden gestellt. Zum mindesten ist aber von dem Forscher selbst das bestätigt, daß in jenen den ersten Anlaß zu den allen Beteiligten unliebsamen Erörterungen gebenden Urteilen ein objektiv richtiger Kern — also wohl kein Unrecht — enthalten ist, daß nämlich BÖHM auf ein Material und auf Beobachtungen eine in mehrfacher Hinsicht wichtige Entscheidung gegründet hat, die dazu nicht berechtigen. Zu dieser Entscheidung hat aber Schreiber dieses ein ungleich größeres und besseres Material zusammengebracht, die Ausführungen auf eine ungleich breitere Basis der Beobachtungen gegründet und, wie ich meine, auch vertieft. Jahrelange histologische Nachforschungen und eine eigene Spezialstudie über das Ligament der Bivalven waren die weitere Vorbereitung dazu.

[1] Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1902. 58. 288.

Der Serapis-Tempel bei Pozzuoli.

Zum neunten Abschnitt von „Das Antlitz der Erde“ von Eduard Suess zweiter Band 1888.

Von Hugo Cool.

Blinjoe (Banka), 22. November 1905.

Auf p. 477 erwähnt Suess in bezug auf das Serapis-Tempel-Problem die Arbeit des Petrus da Ebulo (oder Ebuli) aus dem Anfang des XIII. Jahrhunderts und sagt: „somit ist anzunehmen, daß schon im Beginne des saec. XIII. ein hoher Stand des Strandes hier (am Serapis-Tempel Verf.) vorhanden war.“ Weiter schreibt er dann: „Wieder tritt eine Lücke in den Berichten ein und diese dauert bis gegen die Mitte des saec. XV.“

Ich möchte nun darauf hinweisen, daß diese Lücke ausgefüllt wird und zwar von der einige Zeilen weiter erwähnten Arbeit von Villano (oder Villani), die ins XIV. Jahrhundert gestellt werden muß.

Suess jedoch sagt: „Darum schreibt Villano im Jahre 1526 usw.“ und stützt hierauf z. T. seine Meinung, daß die Brandung im Anfang des saec. XVI. die oberen Säulenschäfte des Tempels umspülte.

In den Anmerkungen zu Abschnitt 9 No. 26 gibt Suess den völligen Titel dieser Arbeit an: Ioann Villano, Chroniche de la Inclyta Cita de Napole Emendatissime: con li Bagni de Puzolo e Ischia. Novamente Ristampate (ed. Leonard Astrinus M. D. XXVI) stampata in Napoli per el medesimo M. Evangelista. Fol. LXXVII.

Es heißt also ristampate (in 1526), woraus schon gleich hervorgeht, daß die erste „Stampa“ (Druck) älter sein muß. Gelegentlich einer historischen Arbeit in Neapel (Winter 1904/05) wurde mir in der Bibliothek der „Società nap. di Storia patria“ ein illustriertes Manuskript vorgezeigt und zum weiteren Studium ein Abdruck davon mitgegeben, nämlich die soeben erwähnte „Chroniche de la Inclyta u. s.“ von J. Villano von 1526. Weiter fand ich, daß die Arbeit etwa aus dem Jahre 1325, also aus dem XIV. Jahrhundert stammen müsse. Erst nachträglich bemerkte ich, daß Suess auch die Arbeit Villano’s benutzte, sie aber ins XVI. Jahrhundert stellte. Um nun völlige Sicherheit über das Alter der betreffenden Schrift zu erhalten, bat ich, da ich selbst nicht mehr in Neapel weilte, Herr Prof. Mercalli, dem ich schon so manche interessante Notiz verdanke, festzustellen, ob Villano’s Arbeit wirklich aus dem XIV. Jahrhundert stamme. Ich bekam folgende Antwort:

> „Über diese Chronik (Cronica di Partenope del Villani con il Trattato dei Bagni di Pozzuoli) sprechen: Capasso

in der Arbeit: „Le fonti della Storia delle provincie Nap. dal 560 al 1500“ Napoli 1902 und Percopo in der Arbeit: „I bagni di Puzzuoli poemetto Napolitano del saec. XIV. im Archivo Storico per le provincie Napol. Vol. XI.“

Capasso sagt, daß die besprochene Chronik „fu opera di un rapsoda napolitano probabilmente poco dopo il 1326“ (p. 132) und sagt noch (in einer Anmerkung), daß von der Chronik ein „codex (mspt.)“ besteht in der Biblioteca nazionale zu Palermo aus dem XIV. Jahrhundert und ein anderer Kodex in der National-Bibliothek zu Paris auch aus dem XIV. Jahrhundert.

Percopo nun sagt, daß von der „Cronica del Villani con il Trattato dei Bagni di Pozzuoli“ drei Manuskripte bestehen, nämlich am vollständigsten das mit Abbildungen der Società nap. di storia patr. (das von mir erwähnte. Verf.), welches sicher aus dem saec. XV. stammt; aus welchem Jahr ist unbekannt; ferner ein zweites Manuskript der Biblioteca nazionale di Napoli im Jahre 1471 geschrieben und schließlich ein drittes Manuskript der Bibl. S. Marco von 1451.

Außer dem Abdruck von 1526 gibt es von dieser Chronik noch einen, den ich (Prof. Mercalli) in der Società di storia patria gesehen habe. Dieser trägt kein Datum, aber aus den gotischen Buchstaben läßt sich schließen, daß er sicher aus dem saec. XV. ist, und zwar wahrscheinlich von 1474. Zusammenfassend: „der Autor lebte und schrieb also die Chronik gegen 1326, die vollständigste Abschrift aber (die mit Figuren) und die gedruckte Ausgabe stammen aus dem saec. XV.“

Man wird aus der Tatsache, daß von der in Rede stehenden Arbeit immer die gleichen Abschriften und Abdrücke gemacht wurden, jedenfalls nicht den Schluß ziehen dürfen, daß die Verhältnisse am Serapeum vom XIV. bis zum XVI. Jahrhundert unverändert geblieben sind. Was aber die Anmerkung von Suess betrifft: „Die Brandung reichte (anfangs saec. XVI. Verf.) jedoch über den Tempel hinaus, sonst hätte nicht im Jahre 1507 Petrus Aretinus die alten auf die Cantarelle (Brunnen hinter dem Tempel, Verf.) bezüglichen Verse (von Pietro da Eboli, Verf.) in seinem Libell (Libellus de mirabilibus usw.) über die Merkwürdigkeiten, von Puteoli abgedruckt“, so möchte ich auf die tüchtige Arbeit Percopo's (s. Bagni di Pozzuoli, Poemetto Nap. del saec. XIV. Nap. 1887) hinweisen, wo er von dem ersten Druck des Libelles, das zum großen Teil der Arbeit da Eboli's entstamme und 1475 erschien, schreibt: „è un magro riassunto in prosa latina dei versi di Pietro.“ Wie sollte man demnach eigenes darin erwarten!

Insoweit also die Theorie von Suess, daß die Wasser im Anfang des XVI. Jahrhunderts relativ hoch standen, sich auf die Arbeit Villano's stützt, dürfte sie hinfällig sein.

Miscellanea.

Internationaler Geologenkongress in Mexiko.

Wir erhalten folgende Zuschrift, die wir unter Verweisung auf die früheren Nummern des Centralblattes und mit dem Bemerken zum Abdruck bringen, daß wir die Erörterung damit schließen.

Erklärung.

In der Notiz unter dem Titel Miscellanea in dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. No. 2 vom 15. Januar findet sich eine unrichtige Angabe, betr. des X. Internationalen Geologenkongresses. Es wird darin mit gesperrtem Druck hervorgehoben, daß die Compagnie Générale Transatlantique erkläre, sie hätte in keiner Weise die Absicht, eine Reduktion bei der Überfahrt von St. Nazaire nach Veracruz zu gewähren, und die Kongreßteilnehmer müßten auf ihrer Linie den vollen Überfahrtspreis bezahlen.

Demgegenüber gibt das Organisationskomitee folgende Erklärung ab: In dem zweiten Zirkular des Kongresses wird keineswegs gesagt, daß die Dampferlinien eine Reduktion von 50 % gewähren, sondern nur daß „die Preise für die Überfahrt auf den betreffenden Linien auf die Hälfte reduziert werden". Diese Reduktion wird ermöglicht durch die Bereitwilligkeit der mexikanischen Regierung einen Teil der Kosten zu tragen. Als das zweite Zirkular versandt wurde, stand das „Ministerio de Fomento" eben in Verhandlungen mit den betreffenden Kompagnien, welche jedoch durch die Krankheit und den am 5. Januar dieses Jahres erfolgten Tod des Ministers Don Blas Escontria unterbrochen wurden. Infolge dessen waren die Dampfergesellschaften noch nicht völlig orientiert, als die Anfragen eintrafen, aber aus der Rückäußerung der Hamburg-Amerika-Linie auf die Anfrage des Einsenders in dies. Centralbl. f. Min. etc. geht schon hervor, daß das Komitee nicht ohne Berechtigung eine Reduktion von 50 % „verkündete".

Es ist daher um so erstaunlicher, daß der tit. Redaktion des Centralblattes keine Zweifel aufgestiegen sind, und daß sich dieselbe nicht bewogen fühlte, beim Komitee selbst Aufschluß zu erbitten, bevor sie eine das Organisationskomitee so schwer verdächtigende und den Erfolg des Kongresses in Frage stellende Notiz veröffentlichte.

Seit vorigem Monat ist bereits das Übereinkommen mit der Hamburg-Amerika-Linie in dem Sinne zustande gekommen, daß die mexikanische Regierung die Hälfte des Überfahrtspreises für die Kongreßmitglieder vergütet. Von der französischen und der spanischen Dampferlinie hat die Regierung bisher noch keine Antwort erhalten, erwartet dieselbe jedoch täglich. Auch diese Unter-

handlungen beziehen sich keineswegs auf die Frage einer eventuellen Reduktion des Fahrpreises von seiten der Kompagnien, sondern es handelt sich lediglich darum, festzustellen, in welcher Weise die Rückerstattung des halben Fahrpreises von seiten der Regierung und die Abrechnung mit den Gesellschaften erfolgen soll.

In dem Falle, daß wir wider Erwarten zu keinem Arrangement mit den letztgenannten Kompagnien gelangen sollten, ist die mexikanische Regierung bereit, jedem Kongreßmitglied den halben Fahrpreis in bar zurückzuerstatten.

Hierdurch dürfte sich der verehrliche Einsender dies. Centralbl. f. Min. etc. hoffentlich beruhigt fühlen.

Im Namen und Auftrag des Organisationskomitees des X. Internationalen Geologenkongresses:

Der Präsident: José G. Aguilera.

Die Sekretäre: Dr. Carlos Burckhardt, Dr. Emilio Böse.

Mexiko, den 8. Februar 1906.

Die Redaktion des „Geographen-Kalenders“ hat die Korrekturbogen zum 4. Jahrgang versandt. Da Zuverlässigkeit und Vollständigkeit seiner Angaben im allgemeinen Interesse liegen, bittet sie jeden Empfänger eines Bogens um Berichtigung und umgehende Rücksendung.

Personalia.

Habilitiert: Berlin. Dr. **Arnold Bode** als Privatdozent für Geologie und Paläontologie an der hiesigen Bergakademie. — Dr. **J. F. van Bemmelen** ist zum außerordentlichen Professor der Paläontologie und historischen Geologie an der Technischen Hochschule in Delft (Holland) ernannt worden. Seine Adresse bleibt nach wie vor s'Gravenhage (Haag).

Neue Literatur.

Mineralogie.

Krejci, Aug.: Fluorit von Topélec bei Písek.
Abh. d. böhm. Akademie. **1905**. No. 2. Böhmisch. 3 p. Mit 2 Textfig.

Laus, H.: Die mineralogisch-geologische und prähistorische Literatur Mährens und Österr.-Schlesiens von 1897—1904.
Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. **1905**. 105—136.

Neuwirth, V.: Die Zeolithe aus dem Amphibolitgebiet von Zöptau.
Mit 15 Textfig. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums V. (**1905**.) 152—162.

Schaller, Waldemar T.: Dumortierite.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905**. 91—120. Mit 3 Textfig.

Schaller, Waldemar T.: Mineralogical notes (halloysite, amblygonite, boothite, pisanite, gyrolite, apophyllite, tellurite, prehnite, hornblende, tridymite, zinnwaldite, cassiterite, topaz, bournonite, anhydrite, glaucodote, pyrite, vanadinite, lepidolite, libethenite).
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905**. 121—144. Mit 4 Textfig.

Voigt, W.: Über die Wellenflächen zweiachsiger aktiver Kristalle und über ihre Wellenflächen.
Zeitschr. f. Physik. **6**. **1905**. 787—791. Mit 5 Textfig.

Wallerant, F.: Les corps cristallisés moux ou liquides.
Bull. soc. franç. de min. **28**. **1905**. 260—280. Mit 5 Textfig.

Wyrouboff, G.: Notice sur Henry Dufet. Liste des travaux de M. H. Dufet.
Bull. soc. franç. de min. **28**. **1905**. 246—258. Mit 1 Porträt.

Petrographie. Lagerstätten.

Nettekoven, A. und **Geinitz,** E.: Die Salzlagerstätte von Jessenitz in Mecklenburg.
Mitt. großh. meckl. geol. Landesanst. **18**. **1905**. 17 p. Mit 2 Taf.

Tarnuzzer, Chr.: Übersicht der Marmorvorkommnisse Graubündens.
Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. N. F. **47**. **1904/05**. Chur **1905**. 149—160.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Adams, Jorge J.: Procedencia y distribucion de aguas de la provincia de Tumbes y los departementos de Piura y Lambayeque.
Bol. del cuerpo de Ingenieros de minas del Peru. No. 27. Lima **1905**. 113 p. Mit zahlreichen Taf., Karten u. Fig.

Lacroix, A.: Sur le tremblement de terre ressenti le 8 septembre (1905) à Stromboli et sur l'état actuel de ce volcan.
C. r. **141**. **1905**. 575—581.

Oldham, R. D.: The rate of transmission of the Guatemala earthquake, April 19. 1902.
Proceed. R. Soc. ser. A. **76**. No. A. 508. Math. and phys. Sciences. **1905**. 102—110.

Passarge, S.: Die Inselsberglandschaften im tropischen Afrika.
Naturw. Wochenschrift. Jena **1904**. 657—665. 4 Fig.

Platania, Gaetano: Origine della „Timba“ della scala. Contributo allo studio dei burroni vulcanici.
Boll. soc. geol. ital. **24**. **1905**. 451—460.

Platania, Gaetano: Su un modo differenziale della spiaggia orientale dell' Elba.
Atti 5. congr. geograf. Ital. Napoli **1906**. **2**. Sezione 1. 214—219.

Platania, Gaetano: Sulla velocità dei microsismi vulcanici.
Mem. classe d. Scienze, R. Accad. degli Zelanti. (3.) **4**. **1905—06**. 8 p.

Reich, Otto: Karl Ernst Adolf v. Hoff: Der Bahnbrecher moderner Geologie. Sein Leben und seine wissenschaftlichen Verdienste.
Inaug.-Diss. Leipzig **1905**. 71 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Meister. A.: Carte géologique de la région aurifère d'Jénisséi. Description des itinéraires de la partie sud-est de la région d'Jénisséi.
Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. St. Petersburg. **1905**. 80 p. Russisch mit franz. Auszug, nebst 3 Karten.

Meister, A.: Carte géologique de la région aurifère d'Jénisséi. Description de la feuille K—9.
Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. St. Petersburg. **1905**. 51 p. Russisch mit franz. Auszug nebst 1 Karte.

Menuell, F. P.: The Rhodesian Banket Beds.
Geol. Mag. London **1905**. Dec. V. **2**. 359—363.

Mrazec, L.: Contribution à l'étude de la depression subcarpathique.
Bull. Soc. des sciences de Bucarest. **9**. **1900**. 637—639.

Mrazek, L.: Note sur la présence de blocs étrangers dans les marnes helvetiennes de Podenc noc (District Prahova).
Bull. soc. des sciences de Bucarest. **1901**. 229—233.

Mühlberg, F.: Erläuterungen zur geologischen Karte des unteren Aare-, Reuß- und Limmat-Tales in 1 : 25 000.
Eclogae geol. Helv. **8**. No. 5. 487—538. **1905**.

Müller: Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens.
Glückauf. Essen **1904**. 800—803. Taf. 19.

Neischl, A.: Die Höhlen der Fränkischen Schweiz und ihre Bedeutung für die Entstehung der dortigen Täler.
Nürnberg **1904**. 95 p. 24 Taf.

Nopcsa, Fr.: Zur Geologie von Nordalbanien.
Jahrb. geol. Reichsanst. **1905**. 85—153. 1 K.

Ochsenius, K.: Die ersten Versteinerungen aus Tiefbohrungen in der Kaliregion des norddeutschen Zechsteins.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. 72—81. Briefl. Mitt.

Paläontologie.

Krause, P. G.: Neue Funde von Menschen bearbeiteter bezw. benutzter Gegenstände aus interglazialen Schichten von Eberswalde.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 40—47.

Leriche, M. M.: Rectification de nomenclature.
Revue Critique de Paléozoologie. **1903**. 129.

Merriam, J. C.: The Types of Limb-Structure in the Triassic Ichthyosauria.
Am. Journ. Sc. 4. ser. **1905**. 23—30. 7 Fig.

Mjöberg, E.: Über eine schwedische interglaciale Coleopterenspecies.
Geol. Fören. Förhandl. **26**. **1904**. 493—497. 1 Fig.

Persson, E.: Till kännedomen om Oleniderna i zonen med *Eurycare* och *Leptoplastus* vid Andrarum. 1.
Geol. Fören. Förhandl. **26**. **1904**. 507—528. Taf. 8—9.

Rühlmann, Otto: Petrographische Untersuchungen an den jungvulkanischen Eruptivgesteinen in der Gegend zwischen Böhm.-Kamnitz und Kreibitz.
Inaug.-Diss. Leipzig **1905**. 54 p.

Schuchert, Charles, W. H. **Dall**, T. W. **Stanton** and R. S. **Bassler**: Catalogue of the type specimens of fossil invertebrates in the department of geology, U. S. National Museum.
Bull. U. S. Nat. Mus. **53**. part. I. Washington **1905**. 704 p.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Bemerkungen über Protozoen.

Von Dr. **Ernst Stromer** in München.

Bei Gelegenheit einer größeren zusammenfassenden Arbeit über fossile Protozoen wurde ich auf mehrere, in Paläontologenkreisen wenig oder nicht bekannte zerstreute Abhandlungen aufmerksam und sah mich genötigt zu einigen wichtigen Fragen Stellung zu nehmen. Ich möchte nun im folgenden einige Mitteilungen darüber veröffentlichen, um darauf aufmerksam zu machen und zur Lösung Anregung zu geben.

I. Über die Trennung der perforaten und imperforaten und über die geologisch ältesten Foraminiferen.

Vor einigen Jahren veröffentlichte Meigen[1] eine kurze Notiz über die Unterscheidung von Aragonit und Kalkspat, worüber Lange[2] später eingehender sich verbreitete. Es ist nun bis jetzt unentschieden, ob die Schalen der imperforaten Foraminiferen im Gegensatz zu den perforaten, bei welchen Kalkspat sicher nachgewiesen ist[3], aus Aragonit bestehen[4]. Man kann dabei nach den Kritiken, die über Miß Kelly's „Conchit" von verschiedenen Seiten, z. B. von Brauns, Meigen, übereinstimmend gefällt wurden, wohl annehmen, daß diese Substanz von Aragonit sich mineralogisch nicht unterscheidet, denn ihr ein wenig abweichendes Verhalten läßt sich einfach dadurch erklären, daß bei der Schalenbildung der Wirbellosen zwar Kristallisationsprozesse eine Rolle spielen, wie Biedermann nachwies, daß sie aber stets in einer organischen Grundsubstanz stattfinden.

[1] Zuerst in dieser Zeitschrift. 2. p. 577—578. 1901.

[2] Über das Verhalten von kohlensaurem Kalk zu Kobaltsalzen. Inaug.-Diss. Freiburg i. B. 1904.

[3] Agnes Kelly, Beiträge zur mineralogischen Kenntnis der Kalkausscheidungen im Tierreich. Inaug.-Diss. München 1901. p. 39.

[4] Chapman, The Foraminifera. London 1902. p. 39, 40. — Lister in Ray Lankaster: A Treatise on Zoology. London 1903. 1. p. 53 Anm. — Chapman in Ann. Magaz. nat. Hist. Ser. 7. 14. p. 310. London 1904.

Nachdem in den neueren Systemen von RHUMBLER[1] und EIMER und FICKERT[2] die Trennung der Perforaten und Imperforaten ganz fallen gelassen wurde, ohne daß obige Frage gelöst wäre, schien es mir von Bedeutung, mit Hilfe von MEIGEN's Reaktionen darüber Gewißheit zu erlangen. Durch die Güte der Herren Prof. HERTWIG und ROTHPLETZ und Dr. SCHWANGART dahier konnte ich aus rezentem Material Proben von 1. *Heterostegina*, 2. *Amphistegina*. 3. *Peneroplis pertusus* FORSKÅL, 4. *Miliolina* (*Triloculina*, *Quinqueloculina* und *Spiroloculina* gemischt) aussuchen und Herr Dr. VERVUERT, Assistent am geologisch-mineralogischen Institut des hiesigen Polytechnikums, war so freundlich, sie in meiner Gegenwart zu untersuchen, wofür ich ihm wie den genannten Herren bestens danke.

Es wurde zunächst festgestellt, daß in der Tat mit verdünnter Kobaltnitratlösung Aragonitpulver sofort nach dem Aufkochen helllila wird, während Kalkspatpulver weiß bleibt und erst nach mehr als 5′ langem Kochen blau wird. Die vorher mit destilliertem Wasser ausgekochten und fein gepulverten Proben verhielten sich nun alle wie letzteres, nur daß die dritte länger weiß blieb als die erste. Alle Proben derselben Arten und eine von rezenten *Orbitolites* prüfte ich dann noch mit einer konzentrierten Lösung von Mohr'schem Salz $[(NH_4)_2SO_4 . FeSO_4 + 6 aq]$, das mit Kalkspatpulver gelb, mit Aragonitpulver und z. B. mit Perlmutter dunkelgrün wird. Auch hierbei ergab sich in kürzester Zeit stets eine deutliche, rein gelbe Färbung, also die für Kalkspat charakteristische.

Danach kann man wohl annehmen, daß die Schalen der Imperforaten wie die der Perforaten aus Kalkspat bestehen, ich glaube aber trotzdem wie KEMNA[3], daß es unberechtigt ist, wegen des Nachweises von einzelnen Übergängen und wegen der isomorphen Formen den Unterschied zwischen beiden Gruppen ganz zu ignorieren, und wie einst D'ORBIGNY allzu einseitig nur die Gestalt der Schalen zu berücksichtigen[4].

Ich finde eine Stütze dieser Ansicht darin, daß die Imperforata erst vom Ende des Paläozoikums an[5] bekannt sind, die verschiedensten Perforaten schon im ältesten Paläozoikum, wobei unsere gute Kenntnis der so häufigen und formenreichen carbonischen

---

[1] Nachr. k. Ges. Wiss. math.-nat. Kl. Göttingen 1895. p. 51 ff.

[2] Zeitschr. f. wiss. Zool. **65**. p. 599 ff. 1899.

[3] Ann. Soc. R. malac. Belgique. (Bull.) **37**. p. LX ff. Bruxelles 1902.

[4] Man vergleiche, daß auch bei der Unterscheidung der Asteroidea und Ophiuroidea, die doch allgemein aufrecht erhalten wird, kein trennendes Merkmal nachgewiesen ist, von dem es nicht bei den rezenten und noch mehr bei den paläozoischen beiderseits Ausnahmen gibt.

[5] *Nubecularia* soll nach CHAPMAN l. c. im Permocarbon Australiens, *Cornuspira* nach SPANDEL (Die Foraminiferen des deutschen Zechsteins. Nürnberg 1898. p. 4) im Zechstein Mitteldeutschlands schon vorhanden sein.

Foraminiferen zu betonen ist. Da aber aus älteren Schichten überhaupt nur auffällig wenige Genera in zerstreuten Publikationen beschrieben wurden und mir überdies die Mehrzahl davon kaum bestimmbar erscheint, lohnt es sich wohl, die mir bekannte Literatur kurz kritisch durchzusprechen.

Aus dem Devon beschrieb zuerst TERQUEM[1] von Paffrath in der Eifel Steinkerne, von welchen mir aber nur solche von *Globigerina* leidlich genug erhalten zu sein scheinen, um sich mit einiger Sicherheit als solche bestimmen zu lassen. Dann erwähnte LÖRENTHEY[2] einen devonischen Kalk von Paj-suj-kiang (Prov. Kansu, China) mit „deutlichen *Trochammina-(Ammodiscus-)*Resten", aber ohne Abbildung und ebenso SCHUBERT[3] aus Böhmen *Bulimina* und schlecht erhaltene *Hyperammina*, *Saccamina*, *Rheophax* und *Stacheia*. Nach einer mir gütigst von ihm übersandten Zeichnung erscheint das Vorkommen von *Bulimina* gesichert, doch glaube ich nicht, daß man diese Form nach dem, was man über rezente planktonische Foraminiferen weiß[4], wie SCHUBERT als planktonisch bezeichnen darf.

Aus dem Silur erwähnte zuerst BLAKE[5] Abdrücke von *Dentalina* im Caradoc von Aberstwith in Wales, dann beschrieb TERQUEM (l. c.) aus dem Obersilur von Waldron (Indiana) *Placopsilina*-Steinkerne, BRADY[6] von Malverns in England Lagenen, LÖRENTHEY[7] nannte aus Crinoiden-Kalk von Pu-pjao (Prov. Yünnan, China) einen *Ammodiscus*- oder *Trochammina*-Querschnitt und endlich beschrieb CHAPMAN[8] von Wenlock in England kleine *Lagena*-Querschnitte und aus gleichalterigem Gestein von Gotland *Hyperammina* und *Stacheia*. Aber nur diese zwei Genera, die Lagenen BRADY's und eine *Placopsilina* TERQEM's scheinen mir genügend gut erhalten zur sicheren Bestimmung.

Aus dem Cambrium endlich beschrieb zuerst EHRENBERG[9] aus der Umgebung von Petersburg eine größere Anzahl von Steinkernen, die ihrer Gestalt nach Perforaten angehören und mindestens die Existenz zahlreicher mehrkammeriger Formen von verschiedener

---

[1] Bull. Soc. géol. France. Ser. 3. **8**. p. 414. Paris 1880.

[2] Wiss. Ergebn. d. Reise d. Grafen BÉLA SZÉCHÉNYI in Ostasien. **3**. p. 243. Budapest 1898.

[3] Verh. geol. Reichsanstalt. Wien 1902. p. 66.

[4] RHUMBLER in BRANDT, Nordisches Plankton. XIV. Nordische Foraminiferen. Kiel 1900. — KEMNA in Ann. Soc. R. malac. Belgique (Bull.) **38**. p. CIX ff. Bruxelles 1903.

[5] Geol. Magaz. Dec. 2. **3**. p. 134, 135. London 1876.

[6] Geolog. Magaz. Dec. 2. **7**. p. 481. London 1880.

[7] l. c. p. 242.

[8] Ann. Magaz. nat. Hist. London 1901. p. 142.

[9] Abh. Akad. Wiss. Berlin 1855. p. 85 ff. und Monatsber. Akad. Wiss. Berlin 1858. p. 295 ff.

Kammeranordnung beweisen. Auch Baron Toll[1] erwähnte aus den cambrischen oolithischen Kalken mit *Dicellocephalus* am Olenek und an der Lena in Nord-Sibirien Foraminiferensteinkerne, leider ohne in seiner späteren ausführlichen Publikation auf sie zurückzukommen. Weiterhin beschrieb Matthew[2] aus Phosphoritknollen und Schiefern der untercambrischen *Protolenus*-Schichten in Neu-Braunschweig Schalen von *Globigerina* und *Orbulina*, wobei aber nicht gesichert ist, ob alle Poren hatten. Endlich glaubte Chapman[3] in schieferigem Kalke von Malverns (Shropshire, England) nach Querschnitten *Lagena*, *? Nodosaria*, *Marginula*, *Cristellaria* und *Spirillina*-Arten bestimmen zu können. Wer aber die bei rezenten Formen genugsam nachgewiesene Variabilität vieler Foraminiferen berücksichtigt und die Bedeutung der Schalenverzierung z. B. bei *Lagena* nicht ignoriert, dürfte davon nur die Bestimmung der Gattung *Spirillina* anerkennen.

Es ist also eine sehr große Zahl der aus dem älteren Paläozoikum beschriebenen Foraminiferen nichts als ein unnützer Balast für die Wissenschaft, denn was soll man denn wissenschaftlich z. B. mit so jämmerlichen Objekten anfangen können, wie sie in der letztgenannten Abhandlung als *Lagena*-Arten beschrieben und abgebildet werden?

Ich halte für das Devon nur die Gattungen *Globigerina* und *Bulimina*, für das Silur *Lagena*, *Placopsilina*, *Hyperammina* und *Stacheia*, für das Cambrium *Globigerina*, *Orbulina* und *Spirillina* für genügend sicher nachgewiesen. Im Obersilur finden sich demnach die ältesten bekannten festsitzenden und agglutinierenden Formen und schon im untersten Cambrium beisammen Globigerinen und *Orbulina*, deren rezente planktonische Formen nach neueren Untersuchungen in so eigentümlichen engen Beziehungen stehen. Auch sind nach Ehrenberg's Befunden schon im Cambrium vielerlei Formen der Perforaten (ein- und zweireihige geradegestreckte, in einer Ebene und in Schneckenform spirale) vertreten. Wenn agglutinierende darin noch nicht konstatiert sind, muß übrigens auf die Dürftigkeit unserer Kenntnisse und darauf hingewiesen werden, daß im Kohlenkalk agglutinierende und perforate Foraminiferen durch besonders viele Übergänge verbunden zu sein scheinen.

II. Über die geologische Verbreitung der Radiolarien.

Da die umfangreichen Arbeiten von Rüst über fossile Radiolarien als Hauptquelle der Kenntnis benützt werden, seien hier nur kurz einige zerstreut veröffentlichte erhebliche Beanstandungen

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1895. II. p. 163.
[2] Trans. New York Acad. **14**. p. 109 ff. 1895.
[3] Quart. Journ. geol. Soc. **56**. p. 257 ff. London 1900.

seiner Altersangaben zusammengestellt. Nach VINASSA DE REGNY[1] sollen im Permocarbon Siziliens keine kieseligen Gesteine mit Radiolarien vorkommen und RÜST's Material aus dortigem oberen Lias oder Eocän stammen, auch sind nach ihm[2] RÜST's Jaspisse aus Toskana nicht jurassisch, sondern eocän. Nach ZEISE[3] sind endlich RÜST's Koprolithen von Ilsede in Hannover nicht Lias-Doggerreste auf sekundärer Lagerstätte, sondern gehören dem Gault an. Herr Dr. JOH. BÖHM in Berlin hatte die Güte, meine diesbezügliche Anfrage dahin zu beantworten, daß er auch nichts von jurassischen Ammoniten von dort wisse, daß nur Phosphoritknollen, keine Koprolithen dort vorkämen und daß sie dem Gault entstammend in der Emscher Stufe auf sekundärer Lagerstätte sich befänden. Es sind demnach RÜST's hier genannte Altersangaben, wenn auch nicht alle als sicher widerlegt, so doch als äußerst fraglich anzusehen[4].

III. Über fossile Flagellaten.

Die von EHRENBERG[5] zuerst fossil im Tertiär nachgewiesenen Kieselskelette von *Dictyocha* wurden bis in die neuere Zeit den Phaeodarien zugerechnet und sind z. B. auch in STEINMANN's Elementen der Paläontologie (1903. p. 78) noch bei ihnen aufgeführt, obwohl BORGERT[6] schon vor Jahren nachgewiesen und LEMMERMANN neuerdings bestätigt hat, daß sie von Protozoen des Oberflächenplanktons ausgeschieden werden, die keine Radiolarien, sondern wohl Flagellaten sind, und daß nur manche Phaeodarien, die kein eigenes Skelett ausscheiden, sie wie andere winzige Fremdkörper als Skelett aufnehmen. Obgleich noch manches dabei unklar ist und der Nachprüfung bedarf, vor allem, warum im Tertiär öfters zwei *Dictyocha*-Skelette locker verbunden vorkommen — BORGERT's Erklärung dafür, daß es in Vermehrung begriffene Formen wären, erscheint mir wenig wahrscheinlich — ist es doch von Interesse zu wissen, wie weit sie fossil bekannt sind.

Gar nicht selten sind sie offenbar in jungtertiären an Radiolarien und Diatomeen reichen Ablagerungen[7], speziell der Mittel-

[1] Rend. R. Accad. Lincei. Roma 1898. p. 38.

[2] l. c. p. 35.

[3] Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt. Berlin 1895. p. 3.

[4] Auch CHAPMAN, der in seinem Buch: The Foraminifera, London 1902 eine dankenswerte übersichtliche Literaturzusammenstellung gibt, irrt sich mehrfach in den Altersangaben, indem er z. B. die Abhandlung von REUSS über die Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka (1867) bei der Trias, die von D'ORBIGNY über die Foraminiferen des Wiener Beckens (1846) bei dem Oligocän statt bei dem Miocän aufführt.

[5] Abh. Akad. Wiss. Berlin 1838.

[6] Zeitschr. f. wiss. Zool. 51. 629 ff. 1890.

[7] Ber. D. botan. Ges. Berlin 1901. 19. p. 247 ff.

meerländer, z. B. von Caltanissetta in Sizilien. Ehrenberg [1] bildete sie öfters u. a. auch von Virginien und Kalifornien ab, ebenso Stöhr [2] und Lemmermann l. c. und auch Dreyer [3] erwähnte sie von Caltanissetta als häufig.

Aus der Kreide beschrieb sie Zittel [4], doch ist nicht ganz gewiß, ob seine Fig. 6, 6a Taf. 2 eine Dictyochide ist. Was Rüst [5] hierher rechnete, erscheint in seiner Zugehörigkeit noch unsicherer, besonders wenn man erwägt, daß manche Radiolarien, z. B. gewisse Tympaniden und Stephiden, ein ähnliches Skelett hat. Eher kann man das von ihm aus Zilli in Sachsen abgebildete Skelett [6] hierher stellen, doch gehen dabei, wie bei seinen ebendaher stammenden ähnlichen *Dictyospyris*-Formen [7] die Randstacheln von den Radialstreben aus, statt wie bei den rezenten Dictyochiden am Ring zwischen ihnen zu entspringen. Zuletzt wären dann noch die aus der oberen Trias von St. Cassian in Südtirol von Gümbel [8] beschriebenen Reste als in ihrer Zugehörigkeit ganz fraglich zu erwähnen.

Es sind demnach fossile Dictyochiden (Silicoflagellata Borgert 1890) mit Sicherheit nur aus dem Jungtertiär der Mittelmeerländer und Nordamerikas und mit Wahrscheinlichkeit aus der europäischen Kreide bekannt.

Viel weiter zurück lassen sich bekanntlich die geologisch wichtigen Coccolithen verfolgen, für welche Lohmann [9] die Zugehörigkeit zu den Autoflagellaten nachwies. Von ihnen ist zu erwähnen, daß aus der Kreide undurchbohrte Scheibchen mit verdicktem Rand (Discolithen) und wenigen radialen Verdickungen abgebildet worden sind z. B. von Sollas [10] aus dem Cambridge Greensand in England und von Mc. Clung [11] aus der oberen Kreide von Kansas, Formen, wie sie bei rezenten Coccolithophoriden noch nicht gefunden sind. Es ist deshalb, besonders bei den letzterwähnten unsicher, ob sie dazu gehören. Bei sehr vielen fossilen erscheint auch der Rand kreneliert oder rosenkranzartig, z. B. in Ehrenberg's Mikrogeologie 1854, Taf. 24A usw., doch beruht das vielleicht nur auf dem Erhaltungszustand der winzigen Skelett-

---

[1] l. c. und Mikrogeologie. Berlin 1854. Taf. 18—22, 35.
[2] Paläont. **26**. p. 120. 1886.
[3] Jena. Zeitschr. f. Naturw. 1890. p. 52.
[4] Zeitschr. d. geol. Ges. **28**. p. 83. Berlin 1876.
[5] Paläont. **31**. p. 320. Taf. 17. Fig. 12, 13. 1885.
[6] Paläont. **34**. p. 213. Taf. 28 Fig. 21. 1888.
[7] Paläont. **34**. p. 205. Taf. 27 Fig. 11. 1888.
[8] Jahrb. geol. Reichsanstalt. **19**. p. 179. Taf. 5 Fig. 24. Wien 1869.
[9] Archiv f. Protistenkunde. **1**. p. 89 ff. 1902.
[10] Geolog. Magaz. Dec. 2. **3**. Taf. 21 Fig. 19. 1876.
[11] Univ. geol. Surv. Kansas. 4 Palaeont. Pt. 1. p. 424 ff. Taf. 85 Fig. 10. 1898.

teile. SOLLAS[1] rechnete aber auch Gebilde hierher, die trotz ihrer sehr geringen Größe zu Echinodermen und speziell zu Holothurien gehören dürften[2].

IV. Über weitere fossil erhaltungsfähige Protozoen.

Es ist darauf aufmerksam zu machen, daß die Xenophyophoren, die von FR. EILH. SCHULZE[3] neuestens zu den Rhizopoden gerechnet werden, insofern fossil erhaltungsfähig sind, als kleine Körper voll Spongien-Nadeln und Radiolarien-Resten sich finden können. Auch die Skelette mancher Heliozoen, die Sphaeodarien ähnlich sind, ließen sich wohl fossil nachweisen, während die aus einer leicht löslichen Kieselsäureverbindung bestehenden Gerüste der Acantharien und Phaeodarien wohl nur unter Ausnahmebedingungen sich erhalten können.

Zum Schluß ist noch zu erwähnen, daß die zu den heterotrichen Infusorien gehörigen Tintinniden des Meeresplankton eine chitinöse, nur manchmal agglutinierte Schale haben. Es gehören also die von RÜST[4] dazu gerechneten Reste aus den Phosphoritknollen von Ilsede (s. oben p. 229) kaum dazu. Nach allem sind bisher von Protozoen nur kalk- und kieselschalige Foraminiferen, Spumellarien, Nassellarien, Dictyochiden und Coccolithophoriden fossil sicher nachgewiesen.

---

[1] l. c. Taf. 21 Fig. 10—14.

[2] SPANDEL, der neuerdings bei der Beschreibung von Holothurien-Resten aus dem deutschen Zechstein (Abh. naturh. Ges. Nürnberg. 11. p. 24 ff. Taf. 13 Fig. 9, 10. 1898) die Literatur zusammenstellte, hat dabei u. a. die in GÜMBEL's oben zitierter Abhandlung als fraglich dazu gerechneten Reste von St. Cassian nicht erwähnt und übersah vor allem LUDWIG's (BRONN: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Echinodermen. 1. Die Seewalzen. p. 438 ff. 1889—92) kritische Bemerkungen über die fossilen Reste. Deshalb möchte ich ausdrücklich auf sie hinweisen, damit nicht hier weiterhin, wie leider so oft, nicht näher oder gar nicht bestimmbare Fossilien mit Gattungs- und Artennamen belegt werden, und so der Anschein erweckt wird, als seien die betreffenden Genera wirklich nachgewiesen.

[3] Wiss. Ergebn. d. Tiefsee-Expedit. 11. Jena 1905.

[4] Paläont. 31. p. 320. Taf. 19 Fig. 1—8. 1885.

Zur Frage der diluvialen Vergletscherungen auf der Insel Island.

(Entgegnung an HELGI PJETURSSON.)

Von **Walther von Knebel.**

Die Mitteilungen, welche ich über meine Glazialstudien in Island in dieser Zeitschrift im Jahre 1905 veröffentlichte[1], haben — obwohl sie nur vorläufige Mitteilungen waren — die Veranlassung zu „einigen Bemerkungen“ von seiten des isländischen Geologen HELGI PJETURSSON gegeben (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 740—745). Es ist meine Pflicht auf diese einzugehen und sie Punkt für Punkt zu widerlegen.

I.

Zunächst wird mir von Herrn HELGI PJETURSSON vorgeworfen, daß ich eine zu kurze historische Einleitung über die Kenntnisse der Glazialbildungen Islands gemacht habe. Wenn es Herrn HELGI PJETURSSON möglich gewesen wäre, abzuwarten, bis meinen vorläufigen Mitteilungen eine eingehendere Darstellung gefolgt wäre, dann würde dieser Vorwurf überhaupt hinfällig sein. Doppelt ungerechtfertigt erscheint mir aber hier dieser Vorwurf, weil ich zu den von mir geschilderten Profilen und Verhältnissen, keine Zitate früherer Forscher — ausgenommen HELGI PJETURSSON, und diesen habe ich reichlich zitiert — anzugeben in der Lage war.

In einer eingehenderen Darstellung, die ich in Bälde zu geben beabsichtige, werde ich aber die Verdienste HELGI PJETURSSON's — denn um diese kann es sich ja nur handeln — ihrem Werte entsprechend, noch ausführlich zu behandeln wissen.

II.

Herr HELGI PJETURSSON behauptet schon lange vor mir Erosionsdiskordanzen im Diluvium erkannt zu haben. Demgegenüber muß ich aber bemerken, daß unter den Profilen, welche dieser Forscher gegeben hat, sich nicht eines befand, in welchem dies dargestellt ist. Meine Profile sind ein völliges Novum für Islands Geologie. Ich habe nämlich einerseits die übereinander gelagerten Moränen beobachtet — eine Beobachtung analog jenen HELGI PJETURSSON's —, anderseits durch Erosionsdiskordanz von ersteren geschiedene Ab-

[1] WALTHER VON KNEBEL, Vorläufige Mitteilungen über die Lagerungsverhältnisse glazialer Bildungen auf Island und deren Bedeutung zur Kenntnis der diluvialen Vergletscherungen. (Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 535—546.) — Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des inneren Islands. (Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 546—553.)

lagerungen jüngerer Vergletscherungen in verschiedenen Höhenlagen ermittelt.

Wenn nun Helgi Pjetursson erklärt, daß es „auf der Hand lag“, die sogen. Altmoränen von den Talmoränen zu scheiden, so muß ich nur bedauern, daß jener Forscher dies nicht in eingehendster Weise — der Bedeutung der Sache entsprechend — dargelegt hat. Und wenn Helgi Pjetursson die Behauptung aufstellt: „Jeder Reisende (!), der die Altmoränen erkannt hat, wird an zahlreichen Stellen das Nebeneinanderlagern von Jung- und Altmoränen oder das Auftreten der ersteren in Erosionsrinnen der letzteren beobachten können“ — so müssen wir unsere volle Verwunderung darüber zum Ausdruck bringen, daß Herr Helgi Pjetursson diese interessanten Beobachtungen der Wissenschaft vorenthalten hat. Es ist nämlich auch nicht ein einziges derartiges Profil gegeben worden [1].

Nur ganz kurz wurden von Helgi Pjetursson in einem Aufsatz „The Glacial Palagonite-formation“ zwei ähnliche, aber nicht einwandfreie Beobachtungen gestreift, ohne aber daß sie in einem Profil — und darauf allein kommt es an — dargestellt wären. Als ich meine vorläufigen Mitteilungen niederschrieb — die erste in Reykjavik, die zweite in Akureyri —, da standen mir keine großen Bibliotheken zur Verfügung, welche mich in den Stand gesetzt hätten, eingehende Literaturauszüge in der von Helgi Pjetursson geforderten Weise zu machen. Ich muß auch hierin Herrn Helgi Pjetursson den Rat erteilen, etwas zu warten, bis ich auch diese Beobachtungen von ihm gewürdigt habe.

III.

Ich habe dargelegt, daß übereinander lagernde Glazialgebilde nicht die Beweise verschiedener Eiszeiten sind. Denn auf Island hat in diluvialer Zeit der Vulkanismus sich auf das intensivste geäußert. Die Gletscher sind teilweise geschmolzen, vulkanische Gebilde wurden über den liegen gebliebenen Moränen abgesetzt und diese dann wiederum von den neu gebildeten Gletschern und deren Sedimenten verhüllt. So kommt es, daß verschiedene Glazialgebilde, die einer Vergletscherungsperiode entstammen, übereinander liegen können. Als Beweis für solche Abschmelzungen habe ich auch die Produkte derselben, die Gletscherlaufsedimente (Jökulhlaup-Sedimente) aufgefunden.

---

[1] Inzwischen ist die von Helgi Pjetursson schon lange angekündigte Arbeit: „Om Islands Geologi“ erschienen. In dieser werden allerdings die Erosionsdiskordanzen erwähnt — ohne aber auf meine Studien überhaupt einzugehen oder sie auch nur zu zitieren. Der mir von Helgi Pjetursson gemachte Vorwurf ihn nicht genügend zitiert zu haben, gründet sich demnach darauf, daß ich seine bestenfalls damals im Manuskript fertige Arbeit nicht erörtert habe!

Von diesen Beobachtungen ausgehend habe ich gefunden, daß auch nicht eine einzige, der im übrigen sehr interessanten Beobachtungen Helgi Pjetursson's, nach welchen übereinander liegende Glazialprodukte vorkommen, für das Vorhandensein wiederholter Vergletscherungen beweisend sind.

Als Kriterium der wiederholten Vergletscherung ist eben nur eine starke interglaziale Erosionsdiskordanz zu gebrauchen; eine solche hat aber Helgi Pjetursson nicht erkannt, wenigstens nicht in den Hochflächen des zentralen Island — und doch kommt es bei der Frage nach wiederholten Eiszeiten nur auf diese an, da an den randlichen Teilen einer großen Eismasse, wie man sie sich bisher auf Island vorstellte, jederzeit innerhalb der Glazialgebilde einer und derselben Eiszeit Erosionsdiskordanzen auftreten können.

IV.

Als Beweis, daß lange vor meinen Studien der Nachweis verschiedener Vergletscherungsperioden auch in den Hochlanden des Inneren Islands von Helgi Pjetursson geliefert worden sei, führt dieser Beobachter ein Profil an, in welchem er übereinander gelagerte Glazialprodukte gefunden hat. Erstens dürfte diese Stelle nicht als das „Hochland des Innern Islands“ bezeichnet werden, zweitens scheint Herr Helgi Pjetursson meine in Abschnitt III hier nochmals formulierten Einwände nicht gelesen oder nicht verstanden zu haben. Vielleicht wird dies aber nunmehr erreicht worden sein.

V.

Ich habe, von der Vermutung ausgehend, daß die wenigen Beobachtungen Helgi Pjetursson's wenigstens richtig seien, nicht die Profile des letzteren nachprüfen wollen. Nun geht aber aus der an mich gerichteten Erwiderung desselben hervor, daß Helgi Pjetursson auch die glaziale Einschlüsse führenden vulkanischen Tuffe, als Moränen angesehen hat. Bei Gröf[1] im Südlande konnte ich zwischen Basaltdeckenergüssen ein vulkanisches Tuffgestein entdecken, welches ausgezeichnet geschrammte Einschlüsse besitzt. Nun scheint diese Lokalität auch Helgi Pjetursson bekannt gewesen zu sein; nur hat er in diesen Tuffen eine Moräne gesehen.

Wenn sich Helgi Pjetursson jetzt schon gezwungen sieht allgemein zuzugeben, daß er „das Mitwirken des Vulkanismus bei der Entstehung gewisser glazialer Bildungen unterschätzt“ habe, so gilt dies ganz besonders in diesem Fall: handelt es sich hier doch ganz entschieden um keine Moräne, sondern um ein Jökulhlaup-Sediment, welches von dem darüberliegenden Ergußgestein bedeckt wurde.

---

[1] v. Knebel, a. a. O. p. 541 u. 542.

Gleicher Irrtum liegt jedenfalls auch an verschiedenen anderen Beobachtungsorten vor; oft scheint HELGI PJETURSSON vulkanoglaziale Bildungen mit Moränen verwechselt zu haben. Dies erklärt denn auch, warum übereinander gelagerte Glazialablagerungen für die Spuren verschiedener Vergletscherungen gehalten werden konnten.

Nach meiner Auffassung handelt es sich um Moränen, die infolge Jökulhlaup umgelagert und von jüngeren glazialen Bildungen derselben Vergletscherungsperiode verdeckt wurden.

VI.

Auf Grund einer Reihe von Beobachtungen habe ich die Produkte der plötzlichen Abschmelzungen von Gletschern durch Vulkane, die Jökulhlaup-Sedimente, wie folgt, definieren können: „Die Jökulhlaup-Sedimente sind dadurch ausgezeichnet, daß große Mengen gekritzter Blöcke und kleinerer, oft prächtig geschrammter Geschiebe mit vulkanischem Tuff und Schlacken untermischt in einer oft viele Meter mächtigen, meist völlig ungeschichteten, deckenförmig gelagerten Masse vorkommen.“

HELGI PJETURSSON macht hiergegen, allerdings nicht etwa auf Beobachtungen gestützt, verschiedene, scheinbare Einwendungen:

1. Es kommt HELGI PJETURSSON unwahrscheinlich vor, daß Jökulhlaup-Sedimente durch gänzlichen Mangel an Schichtung ausgezeichnet sein sollen. Das wurde von mir aber auch nicht behauptet; vielmehr habe ich geschrieben „meist völlig ungeschichtet“, was Herr HELGI PJETURSSON nicht verstanden zu haben scheint.

2. Herr HELGI PJETURSSON glaubt nicht recht an die Erhaltung der Glazialschrammen in diesen Gebilden. Wir müssen hierauf den Vorschlag machen, sich die Gebilde an Ort und Stelle daraufhin anzusehen, oder aber die von mir gesammelten Proben, die in Berlin aufbewahrt werden, zu prüfen.

3. HELGI PJETURSSON hält Asche und Schlacken, namentlich letztere für besondere Kennzeichen vulkanoglazialer Gebilde. Dies steht doch aber nicht im Widerspruch mit meiner zuvor nochmals niedergelegten Definition der Jökulhlaup-Sedimente!

VII.

Wir kommen zum Schluß zu der Frage: Worüber belehrt uns der Aufsatz von HELGI PJETURSSON: „Das Pleistocän Islands“? Der Aufsatz soll in erster Linie den Nachweis bringen, daß nicht ich das Verdienst habe, den einwandfreien Nachweis wiederholter Vergletscherungen erbracht zu haben, sondern er, der Autor, HELGI PJETURSSON. Die Verdienste HELGI PJETURSSON's sollen nicht zu niedrig veranschlagt werden; dennoch aber ist dies nach dem Gesagten ein Irrtum.

Wenn wir nun aber auf das Endergebnis unserer beider Studien sehen, so ist das Resultat zwar das gleiche: wir beide kommen zu dem Ergebnis einer wiederholten Vereisung. Nur habe ich eine andere Methode zur meinigen gemacht. Ich ging von dem Standpunkt aus, daß bei einem Vorhandensein von Interglazialzeiten auch eine interglaziale Erosion, als das wichtigste Kriterium vorhanden sein müsse. Diese wies ich nach.

Die Beobachtungen Helgi Pjeturssons's mußte ich großenteils bei näherer Durchsicht als nicht stichhaltig verwerfen. Ich stehe mit dieser Auffassung keineswegs allein. Auch K. Schneider[1] hat mir in der jüngst erschienenen vorläufigen Mitteilung seiner Studien rechtgegeben. Letzterer Forscher kommt auch bezüglich der Frage der Vereisungen zu dem gleichen Ergebnis wie ich: Während ich zwei Vereisungen durch den Nachweis interglazialer Erosion erkannte, hat Schneider ihn durch seine Funde interglazialer fluviatiler Ablagerungen geliefert.

In seiner neuesten Schrift, welche lange nach unseren Mitteilungen erschien, hat Helgi Pjetursson seinen Standpunkt noch wesentlich ausführlicher mitgeteilt. Es würde zu weit führen, hier darauf einzugehen. Ich muß auf die noch in Arbeit befindliche eingehendere Darstellung der glazialen Verhältnisse Islands verweisen.

Meine Studien haben auch von anderer Seite einen Angriff erfahren, nämlich von Thorwaldur Thoroddsen. Thoroddsen hält meinen Nachweis interglazialer Erosion nicht für stichhaltig. Dieser Forscher führt aus[2], daß auch gegenwärtig noch am Rande der Gletscher, die von diesen angehäuften Moränen von der Erosion durchnagt werden, so daß Täler entstehen. Diese werden dann wieder von Glazialgebilden ausgefüllt. Durch spätere Erosion könnten dann Profile entstehen, analog den von mir dargestellten.

Dieser Einwand Thoroddsen's wäre durchaus stichhaltig, wenn die von mir nachgewiesene interglaziale Erosion nicht neben glazialen Geröllen und Sanden auch hundert und mehr Meter mächtige Basalt- und Tuffschichten durchnagt hätte (vergl. z. B. l. c. p. 543 Fig. 3 u. a.); solches kann bei den jetzigen Gletschern niemals der Fall sein. Derart mächtige Gesteinsmassen konnten nur in einer sehr lange Zeit währenden Interglazialzeit von der Erosion durchschnitten werden, bis sich dann in den neu gebildeten Talrinnen die Produkte

[1] Karl Schneider, Einige Ergebnisse einer Studienreise nach Island im Sommer 1905. Sitzungsberichte des deutschen Naturwissenschaftl.-medizin. Vereins für Böhmen „Lotos". 1905. No. 6.

[2] Th. Thoroddsen, Referat meiner oben zitierten beiden Abhandlungen in Petermann's Geographische Mitteilungen. 1905. Heft XII. Literaturbericht No. 794 a und 794 b. p. 223.

einer erneuten Vergletscherungsperiode absetzten. Wenn also Th. Thoroddsen meine von ihm referierten Arbeiten gelesen hätte, so würde diese Entgegnung wohl kaum erfolgt sein.

Der Widerstand von seiten Thoroddsen's gegen die Annahme wiederholter Eiszeiten stützt sich erstens auf dessen unzulängliche und flüchtigen Schrittes gewonnene Beobachtungsergebnisse, namentlich den Mangel an wirklich exakten Profilen — solche hat übrigens auch Helgi Pjetursson nicht gegeben —, zweitens auf die theoretische Erwägung, daß in einem so polaren Gebiete, wie Island, eine völlige interglaziale Abschmelzung des Eises nicht habe erfolgen können.

Wir, die wir beide Gründe nicht anzuerkennen vermögen, stellen die wirklich gemachten Beobachtungen über theoretische Erwägungen und kommen zu dem Ergebnis, demselben, das ich schon einmal in dieser Zeitschrift niederlegte: Es gab zum mindesten eine Interglazialzeit, in welcher ganz Island eisfrei geworden ist.

Ueber die systematische Darstellung der gekielten Phylloceratiden.

Von **Gyula Prinz** in Budapest.

Mit 2 Textfiguren.

Mit dem Studium der Morphologie und Entwickelungsgeschichte der jurassischen Phylloceratiden nach modernen Gesichtspunkten haben sich Pompeckj (Beitr. z. Revis. d. Ammoniten d. Schwäb. Jura) und Verf. (Die Fauna d. ält. Jurabildungen im NW. Bakony. 1904) befaßt. Beiden Abhandlungen liegt eine lokale Fauna, in deren das Genus *Rhacophyllites* Zitt. nicht vertreten war, zugrunde. Die jurassische Phylloceratiden werden in der Regel nach der Größe der Nabelweite in den beiden Gattungen *Phylloceras* Suess und *Rhacophyllites* Zitt. zusammengefaßt. Zwischen den im engen Zusammenhange stehenden Gattungen kann nur eine künstliche Grenze gezogen werden. Eben die umfangreichere Kenntnis der Übergänge haben mehrere Verfasser bewogen die beiden Gattungen ganz unbegründet zusammenzufassen. Unter anderen Wähner und neuerdings auch Uhlig.

Ein anderes strittiges Gebiet innerhalb der Systematik der Phylloceratiden bilden jene Phylloceren, die an das hochentwickelte Stadium der Aegoceratiden-Skulptur erinnern, d. h. eine Kiel- und Knotenbildung zeigen. Die Formenreihe des *Phyll.* (?) *Loscombi* Sow. (Futterer) zeigt eine große Ähnlichkeit mit den Amaltheen. Hingegen der *Rhacoph.* (?) *aulonotus* Herb. sp. mit den Arieten. Man kann ruhig behaupten, daß dies keine Konvergenzerschei-

nung, sondern die Tendenz der Entwicklung ist. Ein Beweis für die gemeinsame Abstammung sämtlicher Ammoniten der Jura und Kreide.

Unbegründet ist das Zusammenfassen beider Gattungen *Phylloceras* Suess und *Rhacophyllites* Zitt., und unrichtig ist, daß die beiden Gruppen der *Ammonites Loscombi* Sow. und *Ammonites aulonotus* Herb. von dem typischen *Phylloceras* bezw. von dem typischen *Rhacophyllites* nicht unterschieden werden. Die geknoteten Rhacophylliten und die gekielten Rhacophylliten weisen alle Bedingungen eines Subgenus auf. Aus diesem Grunde hat Verf. die letzteren unter dem Subgenus *Kochites* zusammengefaßt. (Über Kielbildung der Familie Phylloceratidae. Földt. Közl. Budapest. 1905.) Diese Abhandlung hat Uhlig in dem N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. Bd. II besprochen, doch nicht ohne Irrungen.

Auf die Erscheinung der Kielbildung wurde vorerst nicht von Wähner, sondern — abgesehen von Herbich's Zeichnungen und Canavari's Beobachtungen — von Stefani (Lias inf. ad Arieti d. Appennino settentr. Pisa. 1886) hingewiesen. Der *Amm. ürmösensis* Herb. wurde auch nicht zuerst von Wähner, sondern selbst schon von Herbich den Phylloceren angereiht. Und Stefani nennt die in Rede stehende Art: „*Phylloceras (Rhacophyllites?) Coquandi*".

Ein anderer Irrtum Uhlig's ist der Satz: „*Phylloceras ürmösense (= aulonotum)* war zur Zeit der Aufstellung der Hyatt'schen Untergattung ebensogut bekannt wie zur Zeit der Schaffung des Prinz-schen Namens: es lag eben die Wähner'sche Beschreibung vor und diese bildet sowohl für Hyatt wie für Prinz die Grundlage." In der Tat hat sich sowohl Hyatt als Verf. ausschließlich auf die Herbich'sche Beschreibung bezw. auf das Herbich'sche Original gestützt. Hyatt hielt für den Typus seines *Schistophylloceras* das „*Phyll.*" *aulonotum* Herb. und er erwähnt es auch unter diesem Namen, dagegen wird dieser Spezies-Name nur unter den Synonymen des „*Phyll.*" *ürmösense* Herb. erwähnt.

Übrigens konnte dem Verf. die zitierte Beschreibung Wähner's schon deshalb nicht als Grundlage dienen, weil Verf. hinsichtlich der verwandtschaftlichen Verhältnisse des *Rhacoph. ürmösensis* Herb. und des *Kochites aulonotus* Herb. schon damals anderer Meinung gewesen, und diese heute noch abweichender geworden ist. Die Beschreibung „Über Kielbildung etc." ist ohne Einsichtnahme der Herbich- und Wähner'schen Originale bearbeitet worden. Jetzt hatte ich aber Gelegenheit die Exemplare des Wiener Hofmuseums zu studieren, das Original des Herbich'schen *Rhac. ürmösensis* hingegen hat mir Prof. Szádeczky in liebenswürdiger Weise zukommen lassen. Danach kann ich schon bestimmt behaupten, daß die von Wähner zusammengefaßten Arten von *Rhac. ürmösensis* Herb. und *Kochites aulonotus* Herb. zwei voneinander fernstehende Arten und die Vertreter von zwei Untergattungen sind.

Drei Formen können schon eine Formenreihe bilden, aber auch zwei Arten, wenn sie durch Mutationen verbunden sind. Wähner führt unter dem Namen „*Phylloceras ürmösensis* Herb.“ die folgenden Formen an:

1.	Mit Nabelkante.	Mit Einschnürungen.	Lat. Satt.	Zweiblätterig.
2.	„ „	Ohne „	„ „	Dreiblätterig.
3.	Ohne „	Mit „	„ „	Zweiblätterig.
4.	„ „	„ „	„ „	Dreiblätterig.
5.	„ „	Ohne „	„ „	„

Die Varietäten „I. α, I. β, II. α, II. β“ hat schon selbst Wähner voneinander unterschieden. Wenn der für Wähner und

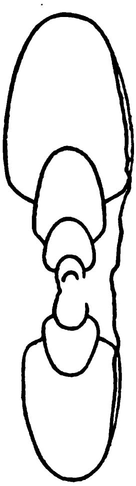


Fig. 1. Querschnitt von *Phacophyllites ürmösensis* Herb. Unt. Lias-Graben des Pöppepatok bei Ürmös (SO. Siebenbürgen) L. Herbich. Das Original im Siebenb. Museum zu Kolozsvár. Nat. Gr.

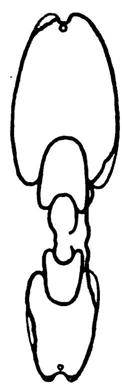


Fig. 2. Querschnitt von *Kochites aulonotus* Herb. Originalexemplar der Fig. 2 auf T. XX G. in Herbich's Szeklerland. Nat. Gr.

Uhlig unbekannte *Kochites Coquandi* Stef. mit in die Rechnung gezogen wird, so hat man es wenigstens mit fünf Arten zu tun. Nach der Zahl der Arten kann also das Wähner'sche „*Phyll. ürmösense* Herb.“ mit Recht als eine Formenreihe bezeichnet werden.

Die zwei erwähnten Arten von Herbich unterscheiden sich voneinander in folgendem:

Der *Amm. ürmösensis* Herb. besitzt einen steilen Nabelrand und keinen Kiel. Bei dem *Amm. aulonotus* Herb. ist der Nabelrand abgerundet und im Besitz eines Kieles.

Wähner hat den Herbich'schen *Amm. aulonotus* für innere Windungen des *Amm. ürmösensis* gehalten, wenngleich die beiden miteinander wenig zu tun haben. Die angeführten Figuren zeigen deutlich die Charakterzüge der Exemplare von Ürmös (SO. Siebenbürgen). Der *Amm. aulonotus* Herb. bekommt ziemlich rasch einen Kiel, bei einem Mundrand-Querschnitte von 6—8 mm Höhe; der *Amm. ürmösensis* ist dagegen auch bei einem Querschnitte von 180—200 mm ungekielt. Der erste gehört daher zu dem *Kochites*. der zweite ist ein Typus der *Rhacophyllites*.

Weshalb ich für die gekielten Rhacophylliten den Hyatt'schen Namen „*Schistophylloceras*" nicht angenommen habe, ist in meiner Abhandlung genügend begründet. Ungefähr aus demselben Grunde, aus dem Wähner statt *Dasyceras* Hyatt „*Euphyllites*" gesetzt hat[1].

Die ohne jede systematische Darstellung mitgeteilten paläontologischen Namen kann man derzeit nicht mehr annehmen. Eben deshalb wird die Gruppe des *Phylloceras Loscombi* Sow. noch heute „*Phylloceras*" und nicht als „*Tragophylloceras* Hyatt" genannt, trotzdem die Selbständigkeit dieser Gruppe als Untergattung ohne Zweifel besteht. Der Untergattungsname *Kochites* wird daher mit Recht angewendet. Hierzu gehören:

1. *Kochites aulonotus* Herb.
2. *Kochites Coquandi* Stef.

Der *Amm. ürmösensis* Herb. und der *Amm. Staffi* Prinz, die bisher zum *Kochites* gehörig betrachtet wurden, gehören zum *Rhacophyllites* Zitt.

Die Auslegung Wähner's über den Begriff der Art ist nicht annehmbar, weil in diesem Falle die ganze Systematik Zittel's verworfen werden müßte. Es würde aus der gegenwärtigen „Ordnung" „Familie", aus „Gattung" „Gruppe" und aus „Art" „Varietät" entstehen. Das Ergebnis wäre eben das Gegenteil des Beabsichtigten, d. h. es würde statt Klarheit nur Verwirrung entstehen.

Durch diese Behauptung „wird — nach Uhlig — dem Wesen nach kaum etwas nennenswertes Neues vorgebracht" — „nur in der Deutung bestehen gewisse Differenzen, doch auch diese sind mehr scheinbar als wirklich". Die kleine, nur 7 Seiten starke Abhandlung wollte nur die Begründung der Aufstellung einer, zwei große Familien verbindenden Untergattung sein. Solcher Untergattungen bedürfen wir zur richtigen Übersicht. Es war auch nicht meine Absicht mehr zu sagen.

Ein Satz der Abhandlung „Über Kielbildung etc." „klingt" nach Uhlig „sonderbar". Selbstverständlich in dem Falle, wenn einzelne Satzteile ausgelassen werden. Dieser Satz heißt in der

[1] Die in den Rahmen des *Euphyllites Struckmanni* Neum. eingereihten Formen können ebensowenig als eine Art zusammengefaßt werden, als die unter „*Phylloceras ürmösense* Herb." behandelten.

deutschen Übersetzung folgendermaßen: „Bei den Nachkommen des *Amm. ürmösensis* — gesetzt, daß solche existierten, und die Tendenz der Entwicklung keine Veränderung erlitten hat — sind Anwachsstreifen am Kiele gewiß nicht mehr vorhanden."

Allerdings kann die UHLIG'sche Kritik nicht als ganz objektiv angesehen werden. Die erwähnten Anmerkungen sind fast bei allen systematischen Arbeiten anwendbar, so auch bei der in demselben Hefte des „Neuen Jahrbuches etc." besprochenen Arbeit: „Die Fauna d. ält. Jurabildungen im NW. Bakony[1]."

Protocalamariaceae Potonié 1899.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **F. Goebel** in Hamburg.

Beim Durchgehen der Literatur über Pflanzenversteinerungen fand sich, daß der Protocalamit *Asterocalamites scrobiculatus* (SCHLOTH.) ZEILL. (= *Calamites scrobiculatus* SCHLOTH. 1820; *C. transitionis* GOEPP. 1841; *Bornia scrobiculata* F. A. RÖMER 1843; *B. radiata* SCHIMPER 1869; *Archaeocalamites radiatus* [BRONGN.] STUR) nicht der einzige Vertreter dieser Familie ist. Mit Recht weist deshalb auch v. GUTBIER in den Abdrücken und Versteinerungen des Zwickauer Kohlengebirges (1835) p. 21, H. B. GEINITZ in seiner Flora von Hainichen und Ebersdorf (1854) p. 29, NAUMANN in seiner Geognosie (1850) Bd. I p. 836 und H. POTONIÉ in der Pflanzenpaläontologie (1899) p. 183 darauf hin, daß der erwähnte Protocalamit „wie es scheint" nicht die einzige Art der Protocalamariaceen ist.

Bei der genaueren Einteilung der vorliegenden Pflanzenfamilie ist es wohl am besten, die von E. WEISS in seinem Werke Steinkohlencalamiten **1.** 1876, **2.** 1884 vorgeschlagene Einteilung der Calamariaceen zugrunde zu legen. Danach finden sich beim Vergleichen der brauchbaren Abbildungen und einiger Exemplare folgende Arten:

[1] Die in der Besprechung der Arbeit: „Die Fauna d. ält. Jurabildungen des nordöstl. Bakony" erwähnte Einwendung UHLIG's akzeptiert, muß noch nachträglich erwähnt werden, daß von den aus Csernye bekannten Arten folgende Arten auch in der karpathischen Klippenzone gefunden wurden: „*Phyll. mediterraneum* NEUM. (?), *ultramontanum* ZITT., *tatricum* PUSCH, *Lyt. ophioneum* BEN., *Harp. (Gramm.) radians* REIN., *(Lioc.) opalinum* REIN., *Murchisonae* SOW., *Hild. bifrons* BRUG., *Hamm. variabile* ORB., *Coel. commune* SOW., *Tmet. scissum* BEN." = 11 Arten.

Protocalamariaceae Potonié 1899.

I. Untergattung: *Styloprocalamites.*

Internodien fast ohne Zweignarben.

Protocalamites scrobiculatus. Internodien breiter als lang. Rippen mäßig breit (1—2 mm) und schwach gewölbt. (Entspricht etwa dem *Calamites Suckowi.*)

P. cannaeformis. Internodien länger als breit. Rippen breit (bis 5 mm), flach gewölbt. (Entspricht dem *Calamites cannaeformis.*)

II. Untergattung: *Euprocalamites.*

Internodien fast alle bezweigt.

Protocalamites cruciatus. Astnarben in regelmäßiger Alternation. Internodien breiter als hoch. Rippen flach gewölbt und breit (bis 4 mm). (Entspricht dem *Calamites cruciatus* Sternb.)

P. ramosus. Astnarben in regelloser Stellung sehr zahlreich. (Entspricht dem *Calamites ramosus.*)

1. Internodien höher als breit, Rippen flach und sehr schmal.
2. Internodien breiter als hoch, Rippen flach, mittelmäßig breit (bis 3 mm). (?)

III. Untergattung: *Procalamophyllites.*

Internodien an Höhe ab- oder zunehmend, Äste in Zeilen stehend. (?)

Protocalamites varians. Rippen breit und stark gewölbt. Internodiallinie zickzackförmig. Astnarben selten.

Eine genauere Bearbeitung und Beschreibung der einzelnen Arten lasse ich folgen, sobald das für diesen Zweck sehr umfangreiche Material zusammengekommen ist.

Besprechungen.

Karl Sapper: In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens; Reiseschilderungen und Studien über die Vulkanausbrüche der Jahre 1902 bis 1903, ihre geologischen, wirtschaftlichen und sozialen Folgen. Mit 76 Abbildungen im Text und auf 28 Tafeln, 2 Lichtdrucktafeln und 3 lithogr. Tafeln. Stuttgart (E. Nägele) 1905.

Das Buch zerfällt in vier Abschnitte: Reiseschilderungen; Die vulkanischen Ereignisse in Mittelamerika im Jahre 1902; Die vulkanischen Kleinen Antillen und die Ausbrüche der Jahre 1902 und 1903; Die sozialen und wirtschaftlichen Folgen der Ausbrüche der Antillenvulkane 1902 und 1903. Der zweite und dritte Abschnitt sind den Lesern des N. Jahrb. f. Min. etc. (1904. 1. und 1904. 2.) bekannt, der erste und letzte bilden eine Sammlung von Aufsätzen mehr geographischen Inhalts. Als eine ansprechende und recht anschauliche Ergänzung zu Sapper's vulkanologischen Berichten wird man gerne seine Reiseberichte lesen, während der vierte Abschnitt u. a. einen historisch-ethnographischen Aufsatz über die Urbewohner der Kleinen Antillen bringt. Sehr schön sind viele der beigegebenen Abbildungen, u. a. auch von den zentralamerikanischen Ausbruchsgebieten. **Bergeat.**

G. Köhler: Die „Rücken" in Mansfeld und in Thüringen, sowie ihre Beziehungen zur Erzführung des Kupferschieferflözes. Mit 13 Tafeln und 7 Textabbildungen. Leipzig (Engelmann) 1905.

Seitdem Pošepný, weniger auf Grund eigener Studien als seiner geologischen Auffassungen, mit vielem Eifer vor amerikanischen Ingenieuren die Erzführung des Kupferschiefers für eine epigenetische Imprägnation erklärt hatte, sind dieser Anschauung auch deutsche Geologen beigetreten. Gründe, welche in diesem Falle gegen die Änderung einer alteingebürgerten Auffassung

sprachen, hat Ref. bei verschiedenen Gelegenheiten vorgebracht, es schien aber auch sehr wünschenswert, durch eingehende Einzeluntersuchungen, soweit dies der gegenwärtige Stand der Grubenaufschlüsse erlaubte, der Frage nahezutreten, ob sich irgendwo Anhaltspunkte für die Annahme einer sekundären, gerade das Kupferschieferflöz in so weiter Ausdehnung betreffenden Imprägnation fänden. Dabei war es auch notwendig, dem eigentlichen Wesen der längst bekannten Erscheinung nachzugehen, daß häufig, aber nicht immer, das Kupferschieferflöz längs der als „Rücken“ bezeichneten Störungen eine Anreicherung erfährt. Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis sechsmonatlicher Studien und enthält die eingehendste Untersuchung des Gegenstandes, welche bisher veröffentlicht ist. Es verdient deshalb besondere Beachtung, daß auch Köhler die in Deutschland wohl noch von den meisten festgehaltene Auffassung, wonach der Erzgehalt des Kupferschiefers mit diesem gleichzeitig zum Absatz gekommen ist, für die allein annehmbare erklärt.

Verf. geht ausführlich auf den Mansfelder Begriff der „Rücken“ ein, womit jede Dislokation, sei sie durch Senkung oder durch Horizontaldruck hervorgerufen, bezeichnet wird. Die verschiedenen Arten der Störungen, die „Flözberge“ (Falten), „Flözrücken“ (Faltenverwerfungen), „Rückengräben“ (Spaltenverwerfungen) werden an Beispielen besprochen und durch den Grubenaufschlüssen entnommene, teilweise sehr lehrreiche Profile erläutert. Die Richtung aller als „Rücken“ bezeichneten Störungen ist N. 70—80° W., also parallel dem nördlichen Harzrande; älter als diese ist ein System N. 50° W. streichender Klüfte, welche keine Dislokation bewirkt haben. Untergeordnet sind Kupfer- und Bleierzgänge, von einer gewissen Bedeutung die Kobalt- und Nickelerzgänge, die nach Köhler nicht in räumlicher Beziehung zu den Rückenstörungen zu stehen brauchen, sondern unabhängig davon und wenigstens teilweise älter als diese sind.

Außer dem Mansfelder Gebiete zog Verf. auch die Aufschlüsse bei Schweina, Kupfersuhl, Markssuhl, Epichnellen, Göringen, Lauchröden und Albungen in den Kreis seiner Studien. Dort sind die Rücken nur Verwerfungen, während Falten fehlen. Neben einzelnen petrographischen Unterschieden beobachtete Verf. als ein gemeinschaftliches Merkmal einen bei jeder Lagerung wiederkehrenden, durch die sogen. „Hicken“ (Kieskonkretionen) gekennzeichneten Horizont. Die Erzanreicherung, die besonders als Kupferglanz in Erscheinung tritt, findet auf Kosten der benachbarten Flözteile vorzugsweise an den tieferen Stellen und längs der das Flöz durchziehenden Spalten statt, wobei sie sogar noch die über dem eigentlichen, sonst hauptsächlich erzführenden Kupferschiefer liegenden Dachberge imprägnieren kann. Die in den letzteren liegenden, sonst unbauwürdigen Kieshicken werden gleichfalls in Kupferglanz

umgewandelt. Köhler bestätigt, daß der Anreicherung mit Kupferglanz an den edelsten Erzpunkten eine Umlagerung des Kupfers entspricht, die weiterhin bis zum Auftreten von Schwefelkies an Stelle des Kupferkieses in den von den Rücken mehr entfernten Flötzpartien führen kann. Die stellenweise Veredelung des Kupferschiefers durch Lösungen, die von oben her einsickerten, bildet ein weiteres Beispiel für die schon von G. Bischof betonte außerordentliche Fähigkeit des Kupfers, bald mit, bald ohne Eisen verschiedene Schwefelungsstufen zu durchlaufen; sie scheint ein Analogon zu der im großen Maßstab zu Butte u. a. a. O. zu beobachtenden Anreicherung der Kupfererzgänge unterhalb des Ausstriches darzustellen.

Wo die mitunter kobalt- und nickelführenden Spalten den Kupferschiefer durchsetzen, bezw. längs der verworfenen Flözteile, ist die Erzführung besonders angereichert, was teilweise in einer besenartigen Zertrümerung des Ganges in dem Schiefer seinen Grund hat, teilweise auch von dem Verf. auf die reduzierende Wirkung des Bitumens in demselben zurückgeführt wird; Ref. möchte auch hier auf die bisher scheinbar noch nicht aufgeklärte Tatsache hinweisen, daß außer gewissen Silbergängen gerade die Kobalt- und Nickelgänge gerne im Durchschnitte mit erzführendem Nebengestein eine Veredelung zeigen. Verf.'s Ausführungen über die syngenetische Entstehung des Kupfergehaltes im Schiefer fanden eine Bestätigung in mikroskopischen Untersuchungen. Aus einer großen graphischen Tabelle, welche den Kupfer- und Silbergehalt innerhalb eines 10 000 m langen Flözquerschnittes darstellt, ergibt sich, daß die eigentliche Erzschicht, nämlich die feine Lette, überall kupfer- und silberführend ist, zugleich auch, in welcher Weise beide Metalle neben den Rücken eine Anreicherung erfahren. Zum Schlusse sei noch darüber berichtet, wie Verf. die Tatsache erklärt, daß die viel berufenen Kupferschieferfische in dem kupferabsetzenden Wasser leben konnten und auf welche Weise sie zugrunde gingen. Auf Grund von Beobachtungen in der Nähe einer Imprägnationsanstalt bei Görlitz, von der aus Kupfer in einen Karpfenbehälter gelangt war, kommt er zu dem Resultate, daß sich Kupfervitriol, das noch in den Abwässern der Imprägnationsanstalt gelöst ist, bald nachher unter dem Einflusse von Kalk und organischer Substanz in unlösliche Verbindungen umwandle, die nur noch im Sand und Schlamm der Wasserläufe mechanisch transportiert würden. Nur diejenigen Fische sterben ab, welche sich im Schlamm einwühlen und deren Kiemen und Nahrung mit dem Kupferpräzipitat in Berührung kommen. Wie der bekannte Ichthyologe Prof. Hofer in München dem Verf. mitteilte, sammelt sich Kupfer aus kupferhaltigem Wasser in unlöslichem Zustande in den Kiemen der Fische an und zerstört dieselben.

Bergeat.

Gustav Ficker: Leitfaden der Mineralogie für die dritte Klasse der (österreichischen) Gymnasien. 2. Aufl. Wien bei Franz Deuticke. 1905. 67 p. Mit 3 farbigen Taf. und 99 Textfig.

Verf., dessen Grundlinien der Mineralogie und Geologie für die fünfte Klasse der österreichischen Gymnasien im vorigen Jahre erschienen und besprochen worden sind (dies. Centralblatt 1905. p. 557), veröffentlicht nunmehr die zweite Auflage seines Leitfadens der Mineralogie, die demselben Zwecke gewidmet ist, wie die Grundlinien, nämlich dem Unterricht an den österreichischen Gymnasien als Hilfsmittel zu dienen. Dementsprechend ist die Darstellung kurz und knapp und die Unterstützung durch Abbildungen reichlich. Diese, meist gut ausgeführt, geben die Mineralien in ihrer natürlichen Erscheinungsweise, die aber auch vielfach durch schematische Kristallfiguren ergänzt werden und an die sich besonders charakteristische Vorkommen in Bergwerken etc. anschließen. Im Texte ist kein besonderer Abschnitt für die Darstellung der allgemeinen Eigenschaften der Mineralien vorhanden; sie werden vielmehr aus einzelnen Mineralien abgeleitet, die der Reihe nach in mehr oder weniger eingehender Weise beschrieben werden. Auch die Gesteine finden an geeigneter Stelle ihre Darstellung, ebenso die Entstehung und die technische Verwendung der Mineralkörper. Auf zwei farbigen Tafeln sind elf Mineralstufen, z. T. recht gut abgebildet. Die dritte gibt den Pasterzen-Gletscher wieder. Die Ausstattung im Druck ist sehr gut. Ein ausführliches alphabetisches Register ist vorhanden, ebenso eine Übersicht des Inhalts, in der die in dem Buch beschriebenen Mineralien der Reihe nach aufgezählt sind. **Max Bauer**.

F. Loewinson-Lessing: Optische Untersuchung der Mineralien unter dem Mikroskope. Für die russische Ausgabe der „Praktischen Geologie“ von Keilhack, verfaßt von F. Loewinson-Lessing. Mit 92 Zeichnungen und einer Tafel. Moskau 1903.

Die vorliegende Arbeit stellt eine wertvolle Erweiterung der Keilhack'schen „Praktischen Geologie“ dar, die in ihrer deutschen Ausgabe nur die mikrochemischen Reaktionen an Dünnschliffen, nicht aber die optische Untersuchung der Mineralien erörtert. Die Arbeit entspricht ungefähr der „Anleitung zum Gebrauche des Polarisationsmikroskopes“ von Weinschenk (s. dies. Centralbl. f. Min. etc. 1900. p. 500), nur mit dem Unterschiede, daß Weinschenk die optische Beschaffenheit der Kristalle ausführlich behandelt, während die Kristalloptik in der Arbeit Verf.'s als be-

kannt vorausgesetzt ist, hingegen die Instrumente und Bestimmungsmethoden in größter Ausführlichkeit und Vollständigkeit behandelt werden. Im Eingange wird das Polarisationsmikroskop mit seinen Hilfsapparaten, die Justierung und Zentrierung besprochen, und dann eine Übersicht über die verschiedenen Bestimmungsarbeiten im gewöhnlichen Lichte, im parallelen polarisierten Lichte mit Polarisator, im parallelen polarisierten Lichte bei gekreuzten Nicols und schließlich im konvergenten polarisierten Lichte gegeben mit Anschluß einer Tabelle über die optischen Erscheinungen der einzelnen Kristallsysteme. Dieser Übersicht über die Bestimmungsarbeiten entspricht die weitere Anordnung des Buches, und es kann hier auf eine genauere Inhaltsangabe verzichtet werden mit Hinweis darauf, daß die mineraloptischen Untersuchungen und deren Hilfsmittel vollständig bis zu den neuesten erörtert sind, z. B. die kurz vor Erscheinen dieser Arbeit von Wright angegebene Kombination von Quarzkeil und Gipsblättchen. Im Anschluß an den Glimmerkompensator Fedorow's findet sich eine Tafel über die Stärke der Doppelbrechung der verschiedenen Mineralien, deren Abszissen die Größe L, die Ordinaten die Dicke der Präparate in $^1/_{100}$ mm angeben. Ebenfalls von Fedorow stammt ein Diagramm auf p. 64 zur Bestimmung des wahren Achsenwinkels aus dem scheinbaren Achsenwinkel und dem Brechungsexponenten, das hierbei die Stelle der gleichfalls abgebildeten Schwarzmann'schen Achsenwinkelskala vertreten kann. Auf p. 60 findet sich das Diagramm von Pirsson über die Beziehungen zwischen Dicke des Präparates, Interferenzfarbe und Größe der Doppelbrechung, das übrigens wohl richtiger mit dem Namen Michel-Lévy's (1888) bezeichnet würde. Das Verständnis dieses Diagramms wird jedoch sehr erschwert durch eine Reihe von Irrtümern in der Beschreibung des Diagramms auf p. 59: Die Größe der Doppelbrechung ist in dem Diagramme nicht „rechts“, sondern oben und rechts angegeben und ist nicht durch die „horizontalen“, sondern durch diagonale Linien zu verfolgen. Ebenso findet sich die Dicke des Präparates nicht „oben“, sondern links und wird nicht durch „vertikale“, sondern durch horizontale Linien angedeutet. Die vertikalen Linien zeigen die verschiedenen Interferenzfarben der ersten bis vierten Ordnung an. — Am Schlusse wird die von Rinne angegebene Übungssammlung von 24 Schliffen empfohlen und eine tabellarische Übersicht über die mit denselben vorzunehmenden Bestimmungsarbeiten gegeben.

Der reiche Inhalt dieser Arbeit würde mehr zur Geltung kommen, wenn dieselbe durch Unterschiede im Drucke oder schärfere Numerierung der einzelnen Abschnitte etwas übersichtlicher gegliedert wäre. Sehr zu begrüßen ist, daß Verf. Namen wie Wright neben der russischen Schreibweise in Klammer in lateinischen Buchstaben beifügt, leider aber geschieht dies nicht durchgehends, so

daß z. B. Namen wie Brezina, de Chaulnes, Lacroix u. a. in russischer Schreibweise sowohl dem russischen wie dem nichtrussischen Leser manchmal schwierige Rätsel aufgeben und das Zurückgreifen auf die Originalliteratur sehr erschweren. Jede solche Erleichterung, wie sie die Beifügung der Namen in lateinischer Schrift geben kann, wäre um so mehr erwünscht, als uns ohnedies die Werke unserer russischen Fachgenossen leider so wenig zugänglich sind. **Ernst Maier.**

F. Loewinson-Lessing: Petrographische Tabellen. Hilfsmittel zur praktischen Tätigkeit. St. Petersburg 1905. Russisch.

Diese Tabellen sollen hauptsächlich dem beginnenden Petrographen in Form eines „Schlüssels" ein praktisches Hilfsmittel zur mikroskopischen Bestimmung der Eruptivgesteine bieten, wobei weniger auf Übersichtlichkeit der Klassifikation gesehen ist als darauf, durch die Tabellen selbst die Reihenfolge der Bestimmungsarbeiten zu leiten und zur schließlichen Erkenntnis der Gesteinsart zu führen. Als Einleitung ist eine Übersicht über die Mineralbestandteile der Eruptivgesteine und deren Klassifikation nach Genesis und Mineralkombinationen gegeben, sowie eine genetische Tabelle der Sediment- und Eruptivgesteine. In Tabelle I folgt zunächst eine ausführliche Übersicht über die Strukturformen und hiernach die „Tabellen zur Bestimmung der wichtigsten Eruptivgesteine", letztere doppelt: A. Übersichtstabelle der Hauptgruppen zur vorläufigen Orientierung, und dann B. die ausführlichen systematischen Tabellen. Diese sind zunächst nach der Strukturform in 4 Gruppen geteilt: I. Kristallinkörnige Gesteine; II. Granitporphyrische Gesteine; III. Feinkörnige, holokristalline (mikrogranitische) Gesteine mit gelegentlichen porphyrischen Ausscheidungen und IV. Porphyrische Gesteine. Diese 4 Hauptgruppen stimmen allerdings nicht mit der Klassifikation in der Strukturtabelle überein, wodurch die Übersicht etwas erschwert wird. Innerhalb der Gruppen I. und III. ist das Hauptprinzip der weiteren Einteilung die Häufigkeit des Quarzauftretens im Dünnschliffe; es wird gegliedert in Untergruppe 1. Viel Quarz („Beinahe in jedem Teile des Schliffes findet sich im jeweiligen Gesichtsfelde Quarz"), 2. Wenig Quarz („Quarz findet sich nicht in allen Teilen des Schliffes oder nur in isolierten Körnern, jedoch nicht so selten, daß er seine Eigenschaft als wesentlicher Gemengteil verliert") und 3. Ohne Quarz („Nur seltenes sporadisches Auftreten von Quarzkörnern"). Die weitere Einteilung erfolgt dann auf Grund der Gruppierung der verschiedenen Feldspäte und der farbigen Gemengteile. — Gruppe II. wird nach der Art der porphyrischen

Ausscheidungen, Gruppe IV. nach der Natur der Grundmasse weiter eingeteilt.

Tabelle II zeigt in anschaulicher Weise die Übergänge zwischen den einzelnen Gruppen der Eruptivgesteine auf Grund der wechselnden mineralogischen Zusammensetzung. Tabelle III gibt die bekannte Klassifizierung LOEWINSON-LESSING's (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1900. p. 183 ff.) nach der chemischen Zusammensetzung in Hypobasite, Basite, Mesite, Acidite mit den magmatischen Formeln der einzelnen Gesteinstypen und einer Anleitung zur Umrechnung der Analysenergebnisse. Tabelle IV gibt die gewohnte Klassifizierung der Eruptivgesteine nach der mineralogischen Zusammensetzung.

Hauptsächlich die Schlüsseltabelle I wird dem Studierenden und angehenden Petrographen die Bestimmung der Gesteine wesentlich erleichtern gegenüber der Benützung der Lehrbücher oder rein systematischer Tabellen. **Ernst Maier.**

G. Linck: Petrographische Tabellen. Ein Hilfsmittel für Mineralogen, Geologen, Ingenieure, Techniker, Chemiker und Landwirte. Mit 3 Tafeln in Phototypie. (Autorisierte russische Übersetzung.) Jekaterinoslaw 1903.

Die vorliegenden Tabellen sind eine von L. JATSCHEWSKY herausgegebene russische Übersetzung der im Jahre 1902 erschienenen Tabellen zur Gesteinskunde von LINCK. (Besprochen in dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 59/60.) Die beigegebenen 12 mikrophotographischen Strukturbilder sind nicht von LINCK übernommen, sondern stellen Gesteine russischer und sibirischer Fundpunkte dar. **Ernst Maier.**

(Heber R. Bishop): Investigation and studies of Jade. 2 Bände in Großfolio, I mit 277 p., II mit 293 p., beide mit zahlreichen farbigen und schwarzen Tafeln und einer großen Menge Textfiguren. New York 1906.

Das vorliegende Buch ist ein Prachtwerk ersten Ranges, gleich ausgezeichnet im Druck wie in der Illustration und im Einband. Es beruht auf der reichen Sammlung von Nephrit- und Jadeitgegenständen, die von HEBER REGINALD BISHOP zusammengebracht und sodann dem Metropolitan Museum in New York als Geschenk überwiesen wurde. Über diese Sammlung ist schon früher berichtet worden (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -29-). Das vorliegende Werk ist eine in der Pracht der Ausstattung dem Wert dieser Sammlung entsprechende Beschreibung der letzteren auf Grund einer eingehenden Zusammenfassung alles dessen, was man bisher über die unter dem Namen „Jade“ zusammengefaßten

Mineralien wußte, und weiterhin dessen, was aus einer Anzahl besonders zu diesem Zwecke angestellter neuen Untersuchungen dieser Mineralien ermittelt wurde. H. R. Bishop hatte den als Edelsteinkenner allgemein bekannten New Yorker Mineralogen George F. Kunz mit der Redaktion des Buches betraut, der große Teile des Werks selbst verfaßte und der dann auch seinerseits die meisten Forscher, die sich bisher mit Nephrit und Jadeit beschäftigt hatten, außerdem noch zahlreiche andere Gelehrte zur Mitarbeit heranzog und der in dieser Weise viele Jahre seiner Aufgabe widmete. Das Buch wurde dann auf Kosten von H. R. Bishop in nur hundert Exemplaren hergestellt, die nach seiner Anordnung an die bedeutendsten Bibliotheken und Institute der neuen und der alten Welt verschenkt wurden, so daß kein einziges Exemplar in den Handel gekommen ist. Nach Deutschland sind von der ganzen Zahl zehn gelangt, davon eins nach Marburg. Bishop hat die Vollendung seines Werkes nicht mehr erlebt, er ist am 10. Dezember 1902 gestorben; die von ihm eingesetzten Testamentsvollstrecker haben das Ganze in seinem Sinne und nach seinen Anordnungen zu Ende geführt. Sein Bildnis eröffnet den ersten Band.

Dieser erste umfangreichere der beiden Bände ist den allgemeinen Verhältnissen der beiden Nephritoide gewidmet. In der Vorrede spricht sich H. R. Bishop selbst über die Entstehung seiner Sammlung und des vorliegenden Buches aus und gibt ein Verzeichnis der zahlreichen Mitarbeiter. Eine allgemeine Einleitung gewährt einen Überblick über die Entwicklung unserer Kenntnisse der beiden genannten Mineralien und ihrer Verwendung zu den verschiedenen Zeiten und in den verschiedenen Ländern, wobei die naturhistorische und die technische Seite, ebenso wie die archäologische und künstlerische gleichmäßig Berücksichtigung finden. Sodann folgt eine Darstellung der „Jade“ in China von einem chinesischen Gelehrten in chinesischer Sprache und der englischen Übersetzung, worin speziell die Herkunft des in China verarbeiteten Rohmaterials, sowie dieses selbst, sein Wert, seine Verwendung, insbesondere die Benutzung von seiten des Kaisers und des Staats, sowie im Altertum, endlich speziell auch die Farben, von denen die weiße jetzt die geschätzteste ist, geschildert werden. Ein besonderer Abschnitt ist der Verarbeitung der „Jade“ durch die heutigen Chinesen gewidmet, deren verschiedene Manipulationen durch eine Anzahl von einem chinesischen Künstler hergestellter farbiger Abbildungen sehr klar zur Anschauung gebracht werden.

Im nächsten Abschnitt behandelt G. F. Kunz die „Jade“ als Mineral. Er bespricht die Farbe, die Durchscheinenheit, den Glanz, ferner die Opaleszenz und einen dem des Katzenauges ähnlichen Lichtschein, die beide in seltenen Fällen zu beobachten sind, sowie das Kristallsystem und die davon abhängigen optischen

Eigenschaften beim Jadeit sowohl als beim Nephrit. Daran schließen sich Bemerkungen über die Struktur und die mikroskopische Beschaffenheit, die Tenazität, die Festigkeit auf Grund neu angestellter Versuche, den Bruch, die Härte, das spezifische Gewicht, die Klangverhältnisse und die chemische Konstitution nebst chemischen Analysen und deren Diskussion. Hierauf folgt die Beschreibung einzelner analysierter Stücke nebst deren Einschlüssen, eine Erörterung der Entstehung der Nephritmineralien durch Pirsson, sowie der Beziehungen des Nephrits zum Jadeit, nebst einer Aufzählung und Beschreibung der Fundorte und deren geologischer Verhältnisse. Besonders werden die von Jaczewski in Sibirien ausgeführten Nachforschungen nach dem Vorkommen des Nephrits auf seiner ursprünglichen Lagerstätte mitgeteilt. Den Beschluß macht die Aufzählung einiger zuweilen als „Jade" angesehener Mineralien (Pseudonephrite resp. -Jadeite). Der vierte Abschnitt bringt die Beschreibung der Methoden, die zur Bearbeitung der „Jade" dienen (von China ist in dieser Hinsicht schon oben die Rede gewesen) und der letzte, der fünfte Abschnitt schildert eine Anzahl der durch diese Methoden erhaltenen Kunstgegenstände, sowohl prähistorische als solche aus der späteren Zeit und aus verschiedenen Ländern: China, Indien, Indochina, Neuseeland und Europa. Die Bedeutung der „Jade" als Material zu allerlei Kunstwerken soll dadurch besonders vor Augen geführt werden.

Die Kunstgegenstände der Bishop'schen Sammlung selbst sind eingehend in dem zweiten etwas kürzeren Band aufgezählt und beschrieben, der einen Katalog dieser Sammlung darstellt. Die wichtigsten dieser zum großen Teil prächtigen Objekte sind auch abgebildet, vorzugsweise auf den zahlreichen durch beide Bände verteilten Tafeln, wie das ganze Buch von 62 cm Höhe und 46 cm Breite. Es sind teils farbige Lithographien, teils Kupferstiche und Holzschnitte, alle mit der höchsten Sorgfalt ausgeführte Kunstwerke. Dazu gesellen sich noch zahlreiche im Text verteilte Figuren, die kleinere Gegenstände wiedergeben. Abgebildet sind aber neben den bearbeiteten Stücken auch zahlreiche unverarbeitete, rohe Proben, die die besondere Beschaffenheit der verschiedenen Vorkommnisse in Farben zur Darstellung bringen, sowie eine Anzahl von Dünnschliffen in mikroskopischer Vergrößerung zur Verdeutlichung der Strukturverhältnisse.

Jeder, der sich in Zukunft mit Nephrit oder Jadeit beschäftigen will, wird das vorliegende Buch berücksichtigen müssen. Allerdings wird das der Seltenheit der Exemplare und deren ungewöhnlicher Größe wegen (Gesamtgewicht der beiden Bände 125 Pfund) mit Schwierigkeiten verbunden sein.

Max Bauer.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Anderson, C.: Mineralogical notes III.
Records of the Austral. Museum. Sydney **1905**. Mit 1 Taf.

Brauns, R.: Das Mineralreich. Beschreibung der wichtigsten Mineralien, ihrer Lagerstätten und industriellen Bedeutung. Edelsteine.
Russische Übersetzung von W. N. Lehmann. St. Petersburg **1905**. 73 farb. Taf., 18 Photographien u. vielen Fig.

Cirkel, Fritz: Mica, its Occurrence, Exploitation and Uses.
Ottawa, Canada. Mines branch, Dep. of the Interior. **1905**. 148 p. Mit zahlreichen Figuren u. Karten.

Cirkel, Fritz: Asbestos, its Occurrence, Exploitation and Uses.
Ottawa, Canada. Mines branch, Dep. of the Interior. **1905**. 169 p. Mit Textfiguren u. Tafeln.

Clarke. F. W.: A pseudoserpentine from Stevens County, Washington.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905**. 69—71.

Clarke, F. W. and **Steiger,** George: On „californite".
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905**. 72—74.

Fischer, E.: Taschenbuch für Mineraliensammler.
4. Aufl. Leipzig **1905**. XII u. 324 p. Mit 2 farbigen Taf. u. Textfig.

Gaubert, Paul: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franç. de min. **28**. **1905**. 281—284.

Hillebrand, W. F.: Two tellurium minerals from Colorado. 1. Emonsite(?) from a new locality. 2. Tetradymite.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905**. 55—57.

Hillebrand, W. F.: The composition of yttrialite, with a criticism of the formula assigned to thalénite.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905**. 61—68.

Hillebrand, W. F. and **Ransome,** F. Leslie: On carnotite and associated vanadiferous minerals in western Colorado.
Bull. U. S. Geol. Survey No. 262. **1905**. 9—31.

Holland, T. H.: Occurrence of Bauxite in India.
Geol. Survey of India, Records. **32**. **1905**. Part. 2.

Lindgreen, Waldemar and **Hillebrand**, W. F.: Minerals from the Clifton-Morenci District Arizona.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905.** 42—54. Mit 2 Textfig.

Penfield, S. L.: Some additions to the alunite-jarosite-group of minerals.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905.** 32—41. Mit 2 Textfig.

Schaller, W. T. and **Hillebrand**, W. F.: Notes on lawsonite.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905.** 58—60. Mit 1 Textfig.

Souza-Brandão, V.: Sur un gisement remarkable de Riebeckite.
Communicaçoes da Commissão do Serviço Geologico de Portugal. **6.** fasc. 1. Lissabon **1904—05.**

Spezia, Giorgio: Contribuzioni sperimentali alla cristallogenesi del quarzo.
Atti R. Accad. d. sc. di Torino. **41. 1905.** 10 p. Mit 1 Taf.

Steiger, George: The action of silver nitrate and thallous nitrate upon certain natural silicates.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 262. **1905.** 75—90.

The Bishop Collection. Investigations and studies in Jade.
New York **1906.** 2 Bände in groß Folio mit zahlreichen farbigen Tafeln u. Abbildungen im Text.

Tutton, A. E. H.: Die Stellung des Ammoniums in der Alkalireihe. Eine Untersuchung des schwefelsauren und selensauren Ammonium-Magnesiums und Ammonium-Zinks.
Zeitschr. f. Krist. **41. 1905.** 321—380. Mit 15 Textfig.

Tutton, A. E. H.: Über topische Achsen und die topischen Parameter der Alkalisulfate und -selenate.
Zeitschr. f. Krist. **41. 1905.** 381—387. Mit 1 Textfig.

Voigt, W.: Zur Theorie der konischen Refraktion.
Zeitschr. f. Physik. **6. 1905.** 672—673. Mit 1 Textfig.

Voigt, W.: Nochmals die Theorie der konischen Refraktion.
Zeitschr. f. Physik. **6. 1905.** 818—820.

Petrographie. Lagerstätten.

Curle, J. H.: The Gold Mines of the World. Written after an inspection of nearly 500 mines in Transvaal, Victoria, India, Malay Peninsula, Liberia, United States, Alaska, Peru, Hungaria, Wales etc.
3. edition, rewritten and enlarged. London **1905.**

De Lorenzo, Giuseppe: Lo scoglio di Revigliano.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat., Napoli. (2.) **12. 1905.** 4 p. Mit 2 Taf.

Derwles, Vera de: Recherches géologiques et petrographiques sur les laccolithes des environs de Piatigorsk (Caucase du Nord).
Genf bei Henry Kündig. **1905**. 84 p. Mit 3 Taf. u. Karten u. 12 Textfig.

Fresenius, H.: Chemische Untersuchung der Römerquelle in Bad Ems, ausgeführt im chemischen Laboratorium Fresenius.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. **58**. **1905**. 63—87.

Friz, W.: Steinkohlenvorrat im Dombrowo-Becken (Königr. Polen).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 429.

Lakes, A.: Geology of Western ore deposits.
Denver, Col. **1905**. 438 p. Mit 300 Abbildungen.

Monke, H. und **Beyschlag**, F.: Über das Vorkommen des Erdöls. Schluß.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **13**. **1905**. 421—426.

Papperitz, E.: Über die Entwicklung der Freiberger Bergakademie seit ihrer Begründung im Jahre 1765.
Freiberg i. S. **1905**. 26 p.

Riva, Carlo: Le rocce granitoidi e filoniane della Sardegna (memoria postuma).
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat., Napoli. (2.) **12**. **1905**. 108 p. Mit 7 Taf.

Ussing, N. V.: List of the meteorites represented in the collection, October 1905, mineralogical and geological museum of the university.
Copenhagen **1905**. 12 p.

Wolff, E. von: Bericht über die Ergebnisse der petrographisch-geologischen Untersuchungen des Quarzporphyrs der Umgegend von Bozen.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1905**. 1043—1055.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Andrimont, R. d': Note préliminaire sur une nouvelle methode pour étudier expérimentalement l'allure des nappes aquifères dans les terrains perméables en petit. Application aux nappes aquifères qui se trouvent en relation avec les eaux de mer.
Ann. soc. géol. Belg. **1905**.

Borne, G. v. d.: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Radioaktivität der Bodenluft von geologischen Faktoren.
Breslau **1905**. 37 p. Mit 8 Fig.

Busch, N. A.: Die Gletscher des Kaukasus.
Mém. soc. imp. Russe de Géographie. Section de Géographie generale. **32**. No. 4. St. Petersburg. **1905**. 134 p. Mit 12 Taf. Russisch.

Candreia, J.: Zur Chronik der Erdbeben in Graubünden bis zum Jahre 1879.
Bern **1905**. 120 p.

Castorina, G. Trovato: Studien über die Radioaktivität der vulkanischen Produkte des Ätna.
Boll. Accad. Gioena d. sc. nat. Catania. **84.**

Castorina, G. Trovato: Über die Radioaktivität der Gesteine des Ätna.
Boll. Accad. Gioena d. sc. nat. Catania. **86.**

Egli, P.: Beitrag zur Kenntnis der Höhlen in der Schweiz.
Zürich. Vierteljahrsschr. naturf. Ges. **1905.** 84 p. Mit 3 Taf.

Jaczewski, L.: Über das thermische Regime der Erdoberfläche im Zusammenhang mit den geologischen Prozessen.
Verh. d. Russ.-kais. min. Ges. St. Petersburg. (2.) **42.** 2. Lief. 343—484. Mit 12 Textfig.

Kremarik, P.: Die Erdbeben des Baikalgebiets.
Nikolsburg **1905.** 16 p.

Mawson, D. und **Laby**, T. H.: Vorläufige Beobachtungen über Radioaktivität und das Vorkommen von Radium in australischen Mineralien.
Chem. News. **92. 1905.** 39—41.

Münch, O.: Über die Erosionstäler im unteren Moselgebiet.
Gießen **1905.** 118 p. Mit 13 Taf. u. Karten.

Newest, T.: Gegen die Wahnvorstellung vom heißen Erdinnern.
Wien **1905.**

Pochet, L.: Etudes sur les sources. Hydraulique des nappes et des sources, et applications pratiques.
Paris **1905.** 2 Bände.

Vulkanische Verschijnselen en Aardbewingen in den Oost-Indischen Archipel 1903.
Natuurkund. Tijdschrift voor Neederlandsch-Indie, Batavia. **64.** (10.) **8. 1905.**

Wilman, M.: Catalogue of printed books, papers and maps relating to the geology and mineralogy of South Africa.
Trans. S. Afr. Philos. Soc. Kapstadt **1905.** 180 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Andrimont, R. d.': Note sur les conditions hydrauliques de la Campine.
Ann. soc. géol. Belg. **1905.** 20 p.

Brabenec, B.: Über einen neuen Fundort von tertiären Pflanzen in der unteren Zone der Saazer Schichten.
Abh. d. böhm. Akademie. **1904.** No. 18. 25 p. Mit 1 Taf. u. 1 Textfig. Böhmisch.

Hitzel: Révision de la feuille de Grenoble.
Bull. d. service de la carte géol. de la France etc. **16.** No. 106. Paris **1905.**

Purkyne, C. v.: Das Pleistocän (Diluvium) bei Pilsen.
Bull. internat. Acad. Prag **1904.** 16 p. Mit 1 Taf. u. 8 Textfig.

Remeš, M.: Das Tithon von Stramberg. Zusammenfassung unserer bisherigen Kenntnisse.
Anzeiger der böhm. Akademie, Prag. **13. 1904.** Böhmisch. 57 p. Mit 1 Taf.

Remeš, M.: Fauna der sogen. exotischen Blöcke von Stramberger Kalkstein von Rychaltic in Mähren.
Abh. d. böhm. Akademie. **1905.** No. 6. Böhmisch. 9 p.

Remeš, M.: Neuer Fundort von Stramberger Kalkstein in Vlčovic bei Freiberg.
Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. V. Jahrg. **1905.** 5 p. Mit 1 Textfig. Böhmisch.

Zeisse, O. und **Wolff**, W.: Der Boden Westpreußens.
Beitr. z. Landesk. Westpreußens. Festschr. f. d. 15. Deutschen Geographentag in Danzig **1905.**

Paläontologie.

Bayer, Fr.: Katalog der böhmischen fossilen Wirbeltiere.
Prag, herausgeg. von der böhm. Akademie. **1905.** 102 p. Böhmisch.

Capellini, G.: Balene fossili toscane III.
Mem. R. Accad. d. Sc. dell' Istituto di Bologna. (6.) **2.** Fasc. 1 u. 2. Mit 2 Taf.

De Angelis d'Ossat, Gioacchino: I coralli del calcare di Venassino (Isola di Capri).
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat., Napoli. (2.) **12. 1905.** 45 p. Mit 2 Taf.

De Gasparis, Aurelio: Le alghe delle argille marnose pleistoceniche di Taranto.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat., Napoli. (2.) **12. 1905.** 7 p. Mit 1 Taf.

Felix, J.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des mährischen Devons.
Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig für 1903—04. Leipzig **1905.** 59—72.

Felix, J.: Über die Gattung *Amphipora*.
Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig für 1903—04. Leipzig **1905.** 73—76. Mit 3 Textfig.

Galdieri, Agostino: La malacofauna triassica di Giffoni nel Salernitano.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat., Napoli. (2.) **12. 1905.** 30 p. Mit 1 Taf.

Holland, W. J.: New crocodile from the Jurassic of Wyoming.
Ann. Carnegie Museum. **3.** No. 3. Pittsburg **1905.** Mit 1 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Erdbebenserie von Masaya (Nicaragua) 1. bis 5. Januar 1906.

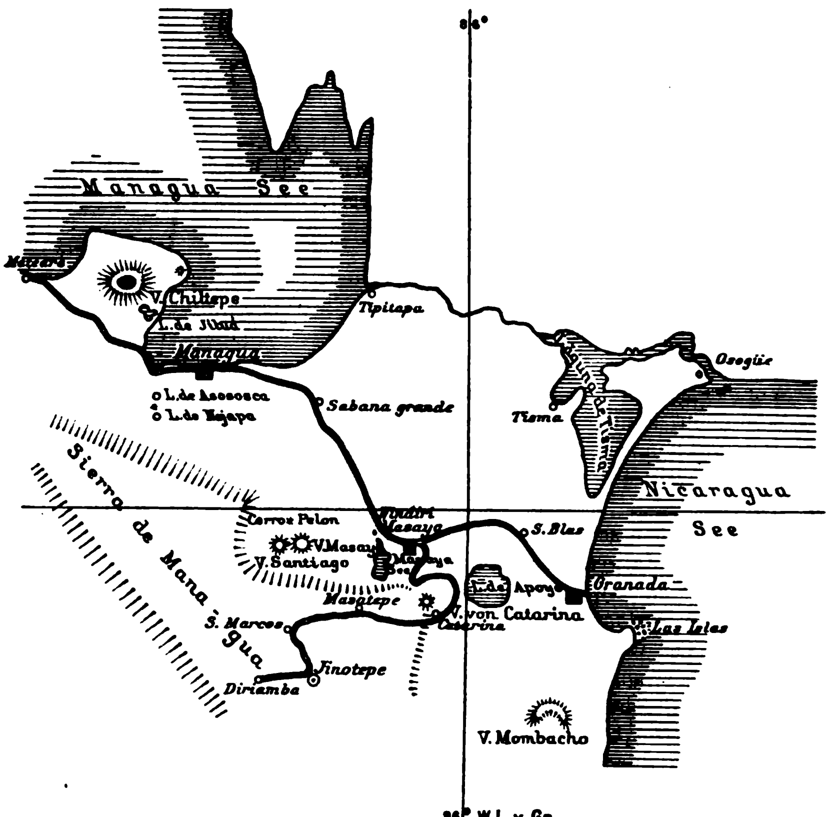
Von **Karl Sapper.**

Mit 1 Kartenskizze.

Zu Anfang dieses Jahres verkündeten bei uns Extrablätter die Zerstörung der Stadt Masaya in Nicaragua infolge einer vulkanischen Katastrophe; später wurden Dementis veröffentlicht. Näheres war aus den europäischen Zeitungen nicht zu ersehen. Vor kurzem erhielt ich nun (durch die Güte des Herrn Dr. E. Rothschuh in Managua) die No. 2689 bis 2695 des „Comercio“ von Managua; nach den manchmal etwas unklaren Notizen des genannten Blattes beschränkten sich die Ereignisse auf folgende Vorgänge:

Nachdem schon am 31. Dezember 1905 $10\frac{1}{2}^h$ pm. ein leichtes Beben in Masaya verspürt worden war, erfolgte am 1. Januar um $5\frac{1}{2}^h$ am. ein starker Stoß, der allgemeine Aufregung hervorrief; der Vulkan Santiago erdröhnte von nun ab mit Zwischenräumen von wenigen Minuten; leichte Beben begleiteten die „Retumbos“ (das unterirdische Getöse). Um 5^h pm. erschreckte eine stärkere Erschütterung die Bewohner der Stadt und am 2. Januar 6^h am. erfolgte ein sehr starkes Beben, das viele Gebäude beschädigte; durch herabfallende Mauersteine wurden einige Personen leicht verwundet. Eine Reihe leichterer Erschütterungen folgte noch (im ganzen waren es während des Vormittags des 2. Januar etwa 15). Von 9^h ab herrschte Ruhe, abgesehen von leichtem Erzittern, das die häufigen Retumbos begleitete. Starke Beben erfolgten dann wieder um 12^h m., $1\frac{1}{2}^h$ pm. und später, so zwei um $7\frac{1}{2}^h$ pm. Die Nacht verlief ziemlich ruhig; leichte Erschütterungen wiederholten sich aber „alle paar Minuten fast mit mathematischer Präzision“. Stärkere Beben werden dann wieder berichtet vom 3. Januar 12^h 35 am., 6^h am., 7^h am. (nach anderem Bericht besonderes um 7^h 45 am.), ein leichtes Beben um 3^h 20 pm. Die Retumbos und das Erzittern des Bodens dauerten fort. Am 4. Januar fanden vormittags 2 leichte Beben statt, 11^h pm. ein

weiteres, am 5. Januar 4^h am. eine stärkere Erschütterung, der 1 oder 2 weitere folgten, dann trat Ruhe ein; um $5\frac{1}{2}^h$ pm. aber ereignete sich ein neues heftiges Erdbeben, das 15 Sekunden dauerte; um 7^h pm. folgten 3 weitere Stöße und nun dauerten die Erdbeben fort, so daß im ganzen in der 2. Hälfte des Tages 38



Kartenskizze der Umgebung von Masaya im Maßstabe 1 : 750 000.
(Entworfen von K. Sapper.)

leichtere und stärkere Erschütterungen bemerkt wurden. Um 10^h ließ sich lautes Dröhnen hören, ein starkes Beben folgte und dann trat Ruhe ein, so daß am 10. Januar der Polizeidirektor die massenhaft nach Granada, Tisma, Catarina u. a. Orten geflohene Einwohnerschaft von Masaya zur Rückkehr auffordern konnte.

Die Beben hatten nur geringe Ausbreitung. In Sabana grande, Nindiri, Jinotepe, Catarina, Masatepe, S. Marcos wurden sie noch

stark verspürt, in Granada nur noch schwach — abgesehen vom Beben vom 5. Januar $5\frac{1}{2}^h$ pm., das auch in Granada noch stark war. In Managua blieb alles ruhig. Für einzelne Orte wurden Beben verzeichnet zu Zeiten, zu welchen es nach der allerdings sehr mangelhaften Berichterstattung in Masaya ruhig blieb; so wird für S. Marcos ein starkes Beben für den 3. Januar 5^h am. angegeben, für Catarina 2 starke für die Nacht vom 6./7. Januar u. s. f. Bei der Unsicherheit der gesamten Berichterstattung kann aber auf solche Nachrichten kein besonderes Gewicht gelegt werden.

Die Intensität der Beben kann nicht sehr groß gewesen sein, da kein einziges Haus völlig zusammengestürzt ist. Von den steilen Tuffwänden am See von Masaya stürzten aber so viele Steine auf den Weg von der Stadt zum See, daß dieser völlig blockiert war.

Der seit Sommer 1902 tätige Vulkan Santiago zeigte während der ganzen Bebenperiode keine Rauchentwicklung; erst am 9. Januar vormittags sah man wieder eine Rauchsäule von ihm aufsteigen. Dagegen berichtete ein Mann, daß am 2. Januar zur Zeit des starken Bebens von 1 ($\frac{1}{2}$?) Uhr pm. der parasitische Vulkankegel „El Pelon“ sich geöffnet und Rauch und Gase aus einer Spalte ausgestoßen hätte. Eine abgesandte Kommission berichtigte diese Meldung hernach dahin, daß zwischen dem Vulkan Santiago und dem Pelon sich ein neuer Krater zu bilden begonnen habe; aus Spalten von mehr als 40 cm Weite stiegen Gase und Wasserdampf auf.

Zur Hemiedrie des Sylvins.

Von **O. Mügge.**

Mit 1 Textfigur.

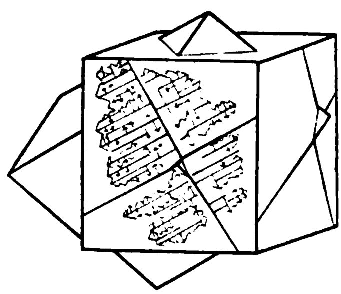
Die plagiedrische Hemiedrie des Sylvins[1] wie der verwandten Salze KBr, RbCl, RbBr und CsBr[2] ist bisher nur aus den Ätzfiguren gefolgert, welche auf den Würfelflächen in etwas verdünnter wässeriger Lösung entstehen; die im folgenden beschriebenen Kristalle, welche die Hemiedrie auch in der Flächenverteilung sehr deutlich erkennen lassen, hatten sich in einer mehrere Jahre in mäßig erwärmtem Zimmer aufbewahrten konzentrierten KCl-Lösung gebildet und sind meist Durchkreuzungszwillinge würfliger Kristalle nach dem Oktaeder, wie sie auch vom Salmiak angegeben werden. Überall nun, wo eine kleine „Zwillingsnase“ aus den Würfelflächen herausguckt, erhebt sich auf der Würfelfläche eine flache vierseitige Pyramide, deren Polkanten 30—32° gegen die Würfelkante,

---

[1] Brauns, N. Jahrb. f. Min. 1886. 1. 225. u. 1889. 1. 122; Linck, Tschermak's Min. u. Petr. Mitt. 12. 81. 1892.

[2] Sprockhoff, N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. XVIII. 122. 1904.

also 15—13° gegen die Würfeldiagonale gedreht sind, derart, daß sie einem rechten Pentagonikositetraeder entsprechen (Fig.). Die Flächen dieser Pyramide sind wenig eben, auch schwankt der Winkel ihrer Polkanten an verschiedenen Kristallen zwischen etwa 2—7°. Auch auf den Würfelflächen nicht verzwillingter Kristalle wird die Hemiedrie durch Flächen dieser Lage sehr deutlich; sie erscheinen hier als zierliche Flächenzeichnung, hervorgerufen durch die Auflagerung farnblattähnlicher Wachstumsformen, deren Blattrippen ebenfalls unter 30—32° in demselben Sinne zur Würfelkante neigen. (Figur auf der vorderen Würfelfläche.) Spaltungsstücke von Sylvin, welche ½ Jahr in dieselbe Lösung gelegt waren, zeigten nach dieser Zeit ebenfalls eine sehr feine, die Hemiedrie verratende Oberflächenskulptur und ihre Kanten waren z. T. durch breite, zwar sehr unebene, Flächen abgestumpft, die aber alle auf rechte Pentagonikositetraeder hinwiesen.



Alle diese Gebilde zeigten hie und da auch kleine, sehr flache Ätzfiguren von der zuerst von Brauns beschriebenen Form und Orientierung, nämlich auch auf rechte Hälftflächner hinweisend, die Diagonalen der Grübchen sind etwa 27° zur Würfelkante geneigt, so daß sie möglicherweise denselben Formen wie oben entsprechen.

Was mir an der Hemiedrie des Sylvins besonders bemerkenswert erscheint, ist, daß die beobachteten Hälftflächner trotz aller Schwankungen[1] in der Orientierung stets rechte sind. Der Umstand, daß sie alle in wässeriger, wenig verdünnter Lösung bei gewöhnlicher Temperatur entstanden sind, genügt nicht zur Erklärung, denn offenbar sollten dann ebenso oft die linken, zu den beobachteten symmetrischen, Gestalten sich bilden. Alle Beobachter geben aber nur rechte Pentagonikositetraeder an und

[1] Nach Brauns waren die Kanten der Ätzfiguren seiner Kristalle ca. 11—18° zur Würfelkante, also 34—27° gegen die Würfeldiagonale gedreht, Linck fand dafür 17° bezw. 28°; die Neigung zweier Nachbarflächen fand Brauns zu 27—36°, Linck zu 12° 45′—12° 51′.

unter etwa 100 von mir daraufhin geprüften Kristallen war nicht ein einziger mit linken Halbflächnern, auch die Zwillinge sind alle solche von Kristallen mit rechten Halbflächnern. Dieser Umstand ist um so auffallender, als auch von den obengenannten verwandten Substanzen nur Kristalle mit rechten Halbflächnern bisher angegeben sind. Unter den natürlich vorkommenden mit Sicherheit als enantiomorph erkannten Krystallen kennt man, soweit sie näher untersucht sind, sowohl rechte wie linke (Quarz, Zinnober, Nephelin, Langbeinit [1]). Es wäre von Interesse auch die natürlichen Vorkommen von Sylvin daraufhin zu prüfen, denn bei den im Laboratorium entstandenen Kristallen ist vielleicht bisher nicht Bedacht darauf genommen, die Anwesenheit von Keimen von in Lösung aktiven Substanzen oder Keimen der einen Modifikation des Salzes selbst fernzuhalten, die ja nach den Beobachtungen von Pope und Kipping [2] bezw. Kreider [3] für die Entstehung der einen oder andern Modifikation von Einfluß zu sein scheinen.

Die Kristallform des Magnetkies.

Von **Erich Kaiser** in Gießen.

Mit 4 Textfiguren.

P. Weiss (Zürich) hat in einer Reihe interessanter Arbeiten [4] die Ergebnisse von magnetischen Untersuchungen am Magnetkies veröffentlicht, die auch für den Mineralogen von besonderem Werte

---

[1] Aus der Beschreibung der Langbeinit-Kristalle von Sachs (Berl. Ber. 1902. 376) geht meines Erachtens hervor, daß ihm sowohl rechte wie linke Kristalle vorgelegen haben.

[2] Zeitschr. f. Krist. **30**. 93 u. 472. 1899.

[3] Amer. Journ. of sc. **158**. 138. 1901.

[4] Die Bekanntschaft mit den Weiss'schen Arbeiten verdanke ich einer Anregung meines Kollegen Herrn Prof. W. König.

P. Weiss, Sur l'aimantation plane de la pyrrhotine. Comptes rendus 1898. **126**. 2. 1099—1100. Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1899. **2**. -9-. Groth, Zeitschr. f. Krist. **32**. 544. — Journal de physique. 1898. (3.) **8**. 542—544. Ref. Groth, Zeitschr. f. Krist. **34**. 631.

— — Le travail d'aimantation des cristaux. Journal de physique. (4.) **3**. 194—202.

— — Propriétés de la pyrrhotine dans le plan magnétique. Comptes rendus 1905. **140**. 1332—1334.

— — Propriétés magnétiques de l'élément simple de la pyrrhotine. Comptes rendus 1905. **140**. 1532—1535.

— — La pyrrhotine, ferromagnétique dans le plan magnétique et para magnétique perpendiculairement a ce plan. Comptes rendus 1905. **140**. 1587—1589.

sind, in einzelnen Punkten aber zu einigen Bemerkungen Veranlassung geben.

Weiss hat gefunden, daß der Magnetkies sich ferromagnetisch in der als Basis aufgefaßten Ebene, dagegen paramagnetisch in der dazu senkrechten Richtung verhält. Die Basis zeigt sich als magnetische Ebene.

Gleiche Beobachtungen sind aber schon früher gemacht worden. A. Streng[1] hat ausführlich das magnetische Verhalten des Magnetkies untersucht und gefunden, daß sich Magnetkies nur magnetisieren lasse senkrecht zu der Hauptachse des als hexagonal kristallisierend angesehenen Minerals, daß er dagegen in Richtung der Hauptachse magnetische Polarität nicht annimmt. P. Weiss hat diese wichtigen Untersuchungen von A. Streng völlig übersehen[2], was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Streng'schen Untersuchungen nur in wenigen Handbüchern erwähnt werden[3].

Streng konnte aus seinen Versuchen über das magnetische Verhalten nur schließen, daß sie der Annahme des hexagonalen Systems nicht widersprechen.

P. Weiss hat nun die Stärke der Magnetisierung nach den verschiedensten Richtungen der Basisfläche durch besondere Versuchsanordnung messen können und daraus auf monokline Sym-

---

P. Weiss, L'hysterèse d'aimantation de la pyrrhotine. Comptes rendus 1905. **141**. 245—247.

— — Les propriétés magnétiques de la pyrrhotine. Archives des sciences physiques et naturelles. 1905. 4. pér. XIX. 537—588. XX. 213—230.

— — et J. Kunz, Variations thermiques de l'aimantation de la pyrrhotine et des ses groupements cristallins. Comptes rendus 1905. **141**. 182—184. — Archives des sciences physiques et naturelles. 4. pér. 1905. XX. 621—649.

— — Über den Ferromagnetismus der Kristalle. Physikalische Zeitschrift 1905. **6**. 779—781.

Zu vergleichen ist auch:

J. Beckenkamp, Über den Paramagnetismus einiger hexagonaler und regulärer Kristalle. Groth's Zeitschr. f. Kristallographie. 1902. **36**. 102—110.

[1] A. Streng, Beitrag zur Kenntnis des Magnetkies. N. Jahrb. f. Min. etc. 1882. 1. 183—206. Das von Streng benutzte Material befindet sich im hiesigen mineralogischen Institute und konnte zu einer Wiederholung einiger Versuche mit gutem Erfolge benutzt werden.

[2] O. Mügge macht schon bei der Besprechung einer der älteren Arbeiten von P. Weiss auf diese Nichtberücksichtigung älterer Beobachtungen aufmerksam. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1899. **2**. -9-.)

[3] Es mag noch zugefügt werden, daß auch Abt, der sich ebenfalls mit den magnetischen Eigenschaften des Magnetkieses beschäftigt hat (Wiedemann's Annalen der Physik. 1896. **57**. 135—146. — Groth's Zeitschr. f. Kristallogr. 1897. **27**. 100; 1900. **30**. 622), die Arbeit von Streng unbekannt geblieben ist. Abt würde zu sehr viel brauchbareren Resultaten gelangt sein, wenn er die Streng'schen Untersuchungen berücksichtigt hätte.

metrie geschlossen. Es zeigte sich, daß auf Magnetkiestafeln, die nach {0001} geschnitten waren, die Stärke der Magnetisierung nach den verschiedensten Richtungen nicht gleich groß ist, sondern daß Maxima der Magnetisierbarkeit auftreten, die in der magnetischen Ebene um 60 bezw. 120° gegeneinander geneigt sind. Quantitative Versuche wurden angestellt, indem um eine Kristallplatte (bezw. einen Zylinder) ein Hufeisenmagnet so gedreht wurde, daß die Kraftlinien in der (bezw. parallel zur) magnetischen Ebene {0001} des Magnetkies verliefen. Das Versuchsresultat für einen

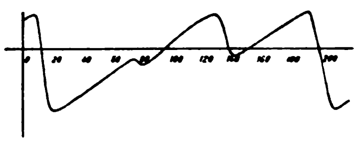


Fig. 1.

bestimmten Kristall (von Morro Velho, Brasilien) ist in Fig. 1 wiedergegeben[1]. Als Abszissen sind die Neigungen gegen irgend eine beliebige Richtung auf {0001} des betreffenden Kristalls aufgetragen. Die Ordinaten geben die Komponente der Intensität der Magnetisierbarkeit senkrecht zu dem betreffenden Felde. Das eigenartige Resultat findet eine Erklärung durch die Annahme, daß in dem untersuchten Kristall die Wirkung von drei einzelnen Individuen zu beobachten ist, bei denen das Maximum der Magneti-

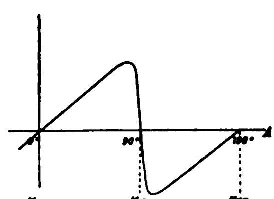


Fig. 2.

sierbarkeit um Winkel von 60 bezw. 120° gedreht ist. Fig. 1 enthält also drei verschiedene Werte der Kurve Fig. 2, wobei Maxima und Minima um die angegebenen Beträge gegeneinander verschoben sind, und die Kurven wegen des verschieden starken Anteils der Einzelindividuen mit verschieden großer Amplitude auftreten. Fig. 2 gibt also die Intensität in einem Einzelindividuum senkrecht zu dem wirkenden Felde. In den Punkten 0, 90, 180, 270° usw. in Fig. 2 haben wir in Bezug auf die magnetischen Eigenschaften die Austrittspunkte von zweizähligen Symmetrie-

[1] Siehe Archives des sciences physiques et naturelles. (4.) 19. 541.

achsen, wobei 0, 180°, sowie 90, 270° je derselben Achse zugehören. Dazu kommt daß die magnetische Ebene selbst eine Symmetrieebene liefert. Die Deutung der Weiss'schen Kurven führt also dazu, anzunehmen, daß die Elementarindividuen des Magnetkies weder hexagonal noch monoklin, sondern, auch entgegen der Annahme von P. Weiss, rhombisch kristallisieren. Es scheint mir, daß Weiss zu der Annahme des monoklinen Systems dadurch gekommen ist, daß er infolge seiner früher entwickelten Theorie die Werte senkrecht zu dem Felde gemessen und dargestellt hat. Die rhombische Symmetrie, die aus den magnetischen Eigenschaften des Magnetkies nur geschlossen werden kann, kommt sehr viel besser zum Ausdruck bei der Betrachtung der Fig. 3, welche nach Weiss die Größe der Sättigung als Kreis xy

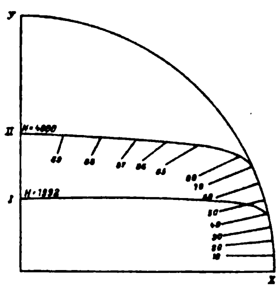


Fig. 3.

in den verschiedenen Richtungen der magnetischen Ebene darstellt. Die Richtung x ist die des Maximums, y die des Minimums. Die Kurve I gibt die Kurve für die Intensität in einem Felde von 1992 Gauß, II in einem Felde von 4000 Gauß. Die Beobachtungen wurden wiederum angestellt bei Drehung des magnetischen Feldes um eine Achse, die senkrecht steht zu der magnetischen Ebene des Minerals. Die Figur gibt nur einen Quadranten.

Die magnetischen Eigenschaften weisen also darauf hin, daß der Magnetkies die Symmetrie des rhombischen Systems besitzt. Dieser Schluß steht im Einklang mit früheren kristallographischen Untersuchungen. Vrba[1], Frenzel[2], Schrauf[3], Streng[4], Dom Pedro von Sachsen-Coburg[5], Nicol[6] haben sich teils direkt für rhombische Kristallform ausgesprochen oder sie als wahrscheinlich hin-

[1] Zeitschr. f. Krist. 1879. 3. 190.
[2] Tschermak's Mitteilungen. 1881. 3. 296.
[3] Tschermak's Mitteilungen. 1881. 3. 297 bei Frenzel.
[4] N. Jahrb. f. Min. etc. 1878. 797—799. 1882. 1. 183 u. f.
[5] Tschermak's Mitteilungen. 1889. 10. 451.
[6] Zeitschr. f. Krist. 1899. 31. 53.

gestellt. Es ist von besonderer Bedeutung, daß auch STRENG Wachstumserscheinungen auf der Basisfläche beobachtete, die mit rhombischen Symmetrieverhältnissen und Zwillingsbildungen, ähnlich denen bei anderen rhombischen pseudohexagonalen Mineralien, in Einklang zu bringen sind. Die nach STRENG kopierte Fig. 4 gibt ein Bild dieser an verschiedenen Magnetkieskristallen beobachteten Zwillingsverwachsungen, von denen einzelne Einlagerungen sehr wohl die von WEISS beschriebenen Unregelmäßigkeiten der Magnetisierungsintensität hervorrufen können. Der Kristall ist in dieser Figur noch hexagonal aufgefaßt worden.

Der Magnetkies würde nach seinem magnetischen Verhalten, den Ätzfiguren, Wärmekurven und Wachstumserscheinungen zu der

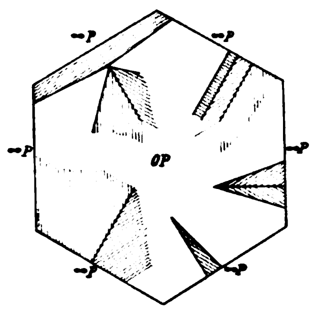


Fig. 4.

großen Reihe von rhombischen Mineralien zu zählen sein, die an und für sich schon durch ihre Winkelverhältnisse ausgezeichnete pseudohexagonale Symmetrie zeigen, die noch durch wiederholte Zwillingsbildung nach einem Prisma erhöht wird. Ich muß leider aus Mangel an geeigneten Kristallen davon Abstand nehmen, nun de Symmetrieeigenschaften genauer festzulegen, die Kristallformen umzudeuten und auf die nun wieder wahrscheinliche Isomorphie des Magnetkies mit den Mineralien der Silberkiesgruppe einzugehen.

Es ist wichtig, daß es P. WEISS gelungen ist, bei seinen „anormalen" Kristallen die verschiedenen in Zwillingsstellung befindlichen Elementarindividuen umzulagern, so daß entweder ein stark verzwillingter Kristall in ein einheitliches Individuum oder dieses in einen Zwillingskristall umgelagert wurde, bei dem die drei Elementarkristalle ungefähr gleiche Beteiligung zeigen.

Zur mikroskopischen Charakterisierung des Sarkolith.

Von **Anton Pauly** in Wien.

Bei der Untersuchung von Gesteinen aus der Umgebung von Hainburg a. D., über die ich eingehender berichten werde, stieß ich auf ein Mineral, dessen optische Konstanten mit keinem der bekannten Minerale übereinstimmten. Die chemische Zusammensetzung, entsprechend der Formel $(Na_2Ca_2)Al_2Si_3O_{12} + n\,aq.$ ließ mich auf Sarkolith schließen.

Zur Kontrolle für die Richtigkeit dieser Deutung war es nötig, eine mikroskopische Charakterisierung des Sarkoliths zu besitzen. Da sich in der Literatur voneinander abweichende Angaben, sowohl über die optischen und mikroskopisch-physiographischen, als auch die chemischen Eigenschaften des Sarkoliths vorfanden, so machte ich mich selbst an eine diesbezügliche Untersuchung, deren Resultate in folgendem mitgeteilt werden sollen.

Die Literatur über den Sarkolith findet sich in „Hintze, Handbuch der Mineralogie“ p. 1573.

Hier sollen die wichtigsten Arbeiten über Sarkolith mitgeteilt werden. Zuerst erwähnt wird der Sarkolith von

Thompson: (Instit. geolog. p. Breislak 1802. **3**. 195.)
Vauquelin: (Geol. Journal. 1807. **4**. 172.) (Beschrieb einen Gmelinit als Sarkolith.)
Haüy: Mineralogie. 1822. **2**. 173. (Stellte den Sarkolith zu Analcim.)
Brooke: Edinburg Journal of Science. 1824. **1**. 189.
— Philisoph. Magazine. 1851. p. 381.
Breithaupt: Poggendorff's Annalen. 1841. **53**. 145.
Scacchi: Quadri cristallograf. Neapel. 1842. p. 66.
Fouseca: Bulletin d. l. Société geolog. d. France. 1846. **4**. 14.
Breithaupt: Mineralogie. 1847. p. 462. (Stellte ihn zum Humboldilith.)
Brooke und Miller: Philosophical Magazine. 1852. p. 381.
Hessenberg: Mineral. Notizen. 1856. **1**. 14.
Rammelsberg: Poggendorff's Annalen. 1860. **109**. 570.
Nierisch: Tschermak's Min. u. petrogr. Mitteilungen. **8**. 152.
Groth: Mineral. Samml. Straßburg 1878. p. 210.
G. v. Rath: Niederrheinische Gesell. Bonn 1887. p. 134.
Strüver: Groth's Zeitschrift f. Min. u. Krist. 1887. **12**. 199.

Endlich in allen größeren mineralogischen Lehr- und Handbüchern.

Der von mir verwendete Sarkolith war vom Vesuv aus dem Mineralienkontor Dr. Eger in Wien gekauft, und trug den Vermerk: „Vesuv, Ästna, Juni 1888.“ Er war schwebend (eingewachsen) in Lava gebildet, und zeigte deutliche Kristallflächen.

A. Morphologische Eigenschaften.

Die Kristalle waren rundum ausgebildet, und zeigten die Flächen: (100), (110), (111), (001) ziemlich gleichmäßig.

Außerdem waren noch eine Anzahl von Pyramidenflächen vorhanden, die in ihrer Fülle dem Kristall ein gerundetes Aussehen gaben; er schien spitzkuppelförmig an den Enden abgeschlossen. Die größeren davon sind: (211), (113), (331), (101), (102), (311), (313).

Das Achsenverhältnis aus den Flächen 100 und 101 (die einen Winkel von 41°28′ im Mittel einschlossen) berechnet ergab:

$$a : c = 1 : 0·8836 \text{ im Mittel.}$$

Gemessen wurden, mittels Antokollimationsmethode, Winkel von 41°24′, 41°30′, 41°27′, 41°36′, 41°23′, die einem Achsenverhältnis von

$$\begin{aligned} a : c &= 1 : 0·8816 \\ & 1 : 0·8846 \\ & 1 : 0·8851 \\ & 1 : 0·8877 \\ & 1 : 0·8810 \\ \text{Summe} &= 5 : 4·4200 \\ \text{Durchschnitt} &= 1 : 0·8840, \end{aligned}$$

welcher mit BROOKE's Angabe eines Achsenverhältnisses von a : c = 1 : 0·8836[1] beim Sarkolith des Vesuvs übereinstimmt.

Die Abweichungen vom Mittel sind sowohl auf die Ungenauigkeit der Methode, als auch auf die Rundung der Flächen zurückzuführen.

Im Gegensatz zu den Angaben in: HINTZE, Handbuch der Minerlogie. 2. p. 1571, worin keine Spaltbarkeit angegeben wird, fand ich eine ziemlich deutliche Spaltbarkeit nach (110).

Der Bruch ist, wie bei HINTZE angegeben, muschelig. Die Härte = 5—6. Das spezifische Gewicht wurde bei 2·7 gefunden. In: HINTZE, Handbuch der Mineralogie mit 2·5—2·9 angegeben.

B. Optische Eigenschaften.

Die Farbe der Kristalle im auffallenden Lichte war eine milchigweiße bis lichtrötliche. Manchmal waren die Kristalle auch farblos und wasserhell. Im durchfallenden Licht waren die Durchschnitte stets farblos.

Der Glanz ist starker Glasglanz, entsprechend der hohen Lichtbrechung.

---

[1] BROOKE gab das Achsenverhältnis mit a : c = 1 : 0·8837 und den Winkel 100 : 101 = 41°31′ an.

Die Brechungsexponenten wurden für $\omega = 1{\cdot}6404$, $\varepsilon = 1{\cdot}6566$ bei Natriumlicht bestimmt. Angewendet wurde die Immersionsmethode, mit nachträglicher Bestimmung des Brechungsindex der Immersionsflüssigkeit [1]. Der dabei mögliche Fehler beträgt höchstens zwei Einheiten der vierten Dezimalstelle.

Die Exponentendispersion ist groß, und zwar sind die Brechungsexponenten für rotes Licht größer als für blaues. Gemessen wurde eine Dispersion von 31′ zwischen dem roten und dem blauen Licht bei Totalreflexion. Daraus läßt sich ein Unterschied zwischen den Brechungsexponenten für rotes und blaues Licht von 0·008 berechnen.

Die Doppelbrechung ist stark positiv. Sie wurde mittels Babinet für Natriumlicht zu $\varepsilon - \omega = 0{\cdot}01626$ gemessen. Der dabei mögliche Fehler beträgt 0·000015. Der Babinet mußte um 655 Teilstriche verschoben werden, um die Doppelbrechung zu kompensieren. Der Verschiebung um 1 Teilstrich entsprach eine Wellendifferenz von 0·000003285 mm. Die Dicke des Plättchens war 0·1324 mm. Daraus berechnet sich also die Doppelbrechung mit $\frac{0{\cdot}000003285 \,.\, 655}{0{\cdot}1324} = 0{\cdot}016255$.

Im konvergenten Licht war der Austritt einer Achse sichtbar, die sich jedoch infolge der starken Dispersion bei randlichem Austritt öffnete, wobei die Achsen einen Winkel von $\frac{1}{2}^0$ einschlossen.

Es wäre demnach der Sarkolith nur für Natriumlicht einachsig, für rotes und blaues Licht zweiachsig, wobei $2V = 30'$ ist.

Der optische Charakter ist im konvergenten Licht deutlich positiv.

C. Chemische Zusammensetzung.

Über die chemische Zusammensetzung finden sich die verschiedensten Angaben.

Während Scacchi in „Quadri cristallograf." (Neapel 1842) p. 66 (Analyse I) den Sarkolith ähnlich zusammengesetzt wie Rammelsberg in „Poggendorf's Annalen" (1860. No. 109) p. 569 (Analyse II) fand, und ihm die Formel $Na_6 Ca_{27} Al_{20} Si_{30} O_{120}$ gab, gab ihm P. Groth die Formel $Na_2 Ca_8 Al_6 Si_9 O_{36}$, und Tschermak schreibt für Sarkolith $CaO \,.\, 2 Ca_3 Al_2 Si_3 O_{12}$ und bemerkt, daß der Sarkolith Ca-reicher ist als der Meionit [2].

Nachfolgend seien die Analysen Scacchi's (I) und Rammelsberg's (II) mit meiner Analyse (III) verglichen.

---

[1] Nach der Methode Verf.'s: Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie u. mikroskop. Technik. 1905. **22**. p. 344.

[2] Toula gab in seinen Tabellen die Formel $(Na_2 Ca)_3 Al_2 Si_3 O_{12}$ für Sarkolith, auch Naumann gab sie an.

	SiO_2	Al_2O_3	CaO_1	MgO	Na_2O	K_2O	Summe
I. . . .	42·11	24·50	32·43	—	2·93	—	101·97
II. . . .	40·51	21·54	32·36	—	3·30	1·20	98·91
III. . . .	39·34	21·63	33·70	0·36	4·43	Spuren	99·46
Mittel . .	40·49	22·56	32·83	0·12	3·55	0·40	

Bei der Analyse III wurden zwei reine (ein farbloser und ein weißer) Kristalle verwendet, deren Pulver u. d. M. auf seine Reinheit geprüft wurde.

Eine mikrochemische Reaktion mit Fluorwasserstoffsäure ergab: Kieselfluorkalk-, Kieselfluornatrium-, Kieselfluorkalium und Kieselfluormagnesiumkriställchen. Außerdem noch sargförmige Kriställchen, die nicht bestimmt werden konnten.

Aus diesen Analysen ließe sich mit einiger Genauigkeit die Formel $Ca_8 Na_2 Al_2 Si_3 O_{12}$ ableiten, doch spricht die Variabilität des Gehaltes an Natrium, das von 2·93 % bis 4·43 % schwankt auf eine teilweise Substitution des Natriums durch Calcium, und umgekehrt. Daraus würde sich die Formel

$$3(Ca\,Na_2)\,Al_2\,Si_3\,O_{12}$$

ableiten lassen, wobei beide Elemente (Na_2 und Ca) für einander eintreten, und dementsprechend variieren könnten.

Durch dieses Verhalten würde sich der Sarkolith eng an die Gruppe der Skapolithe schließen, welche Verwandtschaft noch auffälliger wird, wenn man das Achsenverhältnis betrachtet, das beim

Marialith . . . . . . a : c = 1 : 0·4417 beim
Mizzonit . . . . . . a : c = 1 : 0·4424 und beim
Mejonit . . . . a : c = 1 : 0·4393 ist, während

das Achsenverhältnis beim Sarkolith, wenn man die Fläche (101) als (201), das Parameterverhältnis als a : ∞ a : 2 c, annehmen würde, gleich a : c = 1 : 0·4418 wäre.

Vor dem Lötrohr schmilzt der Sarkolith leicht zu einem weißen Email. In HCl löst er sich unter Abscheidung von Kieselgallerte.

Eine nochmalige kurze Zusammenfassung der mikroskopischen Eigenschaften ist also:

Tetragonal; Spaltbarkeit gut nach (110); einachsig, positiver optischer Charakter deutlich. Lichtbrechung hoch: $\omega_{na} = 1{\cdot}640$, $\varepsilon_{na} = 1{\cdot}657$. Doppelbrechung stark: $\varepsilon_{na} - \omega_{na} = 0{\cdot}016 - 0{\cdot}017$. Die Exponentendispersion $\varepsilon_{\varrho} < \varepsilon_{bl}$, daher bei randlichem Austritt der Achsen, falsche Achsendispersion und geringe Zweiachsigkeit.

Mikrochemische Reaktion auf Kieselsäure, Aluminium, Calcium und Natrium.

Verwechselt könnte der Sarkolith mit Mizzonit und Melinophan werden, doch haben beide niedrigere Brechungsexponenten als der Sarkolith und negative Doppelbrechung. Vom Wollastonit, Spodumen, Glaukophan und Lawsonit unterscheidet ihn die Einachsigkeit im Gegensatz zur Zweiachsigkeit der letzteren; außerdem noch der negative optische Charakter von Wollastonit und Glaukophan.

Reakt. Gelatiniert mit HCl. V. d. L. leicht schmelzbar zu weißem Email.

Wien, am 12. Februar 1906.

Ueber neue Trias-Vorkommen in Argolis.

Von **Carl Renz** in Breslau.

Athen, 5. Februar 1906.

Wie in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung[1] „Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel" erwähnt wurde, ist auch im östlichen Peloponnes die Trias jetzt mit Sicherheit von mir nachgewiesen worden.

Vor allem konnten die vom westlichen Griechenland bekannten Daonellen- und Halobienschichten auch in der Argolis aufgefunden werden, ferner zwischen Lopesi und Kalamos im Olonosgebirge.

Anstehend kommen dieselben in weiter Verbreitung im Südwesten des Hierons von Epidavros im Zusammenhang mit hellen hornsteinführenden, plattigen Kalken vor.

Dieselben gelben Hornsteine erfüllen ferner das Talbecken von Koljaki oberhalb Chazimeti, während petrographisch gleiche Bildungen, bis jetzt allerdings ohne die charakteristischen Fossilien, unterhalb Adami aufgeschlossen sind.

Abgesehen von den Halobienhornsteinen sind in der Gegend des Heiligtums des Asklepios auch rötliche Dolomite angetroffen worden, die ganz erfüllt mit Halobien sind.

Auch jüngere Glieder der Triasformation, *Megalodus*-führende helle, meist dickgebankte Dachsteinkalke nehmen scheinbar einen großen Anteil am Aufbau der argolischen Kalkgebirge.

Megalodontendurchschnitte wurden bis jetzt zwischen Cheli und Limnäs, am Kap Tolon und in den Dydima-Bergen beobachtet.

Den günstigsten Aufschluß der Trias scheint jedoch das schon obenerwähnte Tal beim Hieron des Asklepios zu bieten.

Während im Südwesten der Ruinen die karnischen Halobien-

[1] Carl Renz, Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. Beil.-Bd. XXI. p. 225.

schichten liegen, treten im Norden und Nordwesten auch noch tiefere Triashorizonte hervor.

Als Einlagerung in roten Hornsteinen stehen dort brecciöse, z. T. auch etwas sandige, rote Kalke an, die eine kleine Ammonitenfauna geliefert haben.

Die gesammelten Arten sprechen für Äquivalente der *Trinodosus*-Schichten.

Neben *Ceratites trinodosus* liegen Orthoceren, Ptychiten, Gymniten u. a. vor, genauer konnte ich bestimmen:

Ptychites flexuosus Mojs.
Sturia Sansovinii Mojs.
Monophyllites sphaerophyllus v. Hauer
Pleuronautilus Mosis Mojs.

In Verbindung mit diesen Bildungen stehen Jaspislagen, die jedenfalls den bosnischen Jaspisschichten ladinischen Alters zur Seite gestellt werden dürfen.

Da die Fossilführung (s. die folgende Arbeit) in der Argolis etwas günstiger zu sein scheint, als im übrigen Griechenland, habe ich mich entschlossen, mit einer genaueren Aufnahme der mesozoischen Gebirge dieser östlichen Halbinsel des Peloponnes (exkl. die Gegend um Navplion) zu beginnen.

Ueber die Ammoniten des von Herrn Dr. Renz bei Epidaurus entdeckten unteren alpinen Muschelkalkes. (Zone des Ceratites trinodosus.)

Von **F. Frech.**

(Mit 6 Textfiguren.)

Die erste Fossilienausbeute des im vorstehenden beschriebenen Muschelkalkfundortes hat Herr Dr. Renz mit der Bitte einer vorläufigen Durchsicht nach Breslau gesandt. Ich halte eine baldige Publikation des Vorkommens für notwendig, da der Fundort unmittelbar an der großen Touristenstraße gelegen ist. Die schon von Herrn Dr. Renz ausgeführte Bestimmung von *Ceratites trinodosus*[1] kann ich nur bestätigen: es handelt sich um ein mit den Tiroler und Bakonyer Formen durchaus übereinstimmendes Exemplar. Die Liste der bisher eingegangenen Fossilien umfaßt folgende Formen:

Ceratites trinodosus[1]
Acrochordiceras enode v. Hau.
Celtites? intermedius v. Hau.
Arcestes (*Proarcestes*) *extralabiatus* Mojsisovics, l. c. Taf. 46 Fig. 1, 2.

---

[1] Mojsisovics, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Taf. 8 Fig. 5—9.

Norites gondola Mojs.

Monophyllites Suessi Mojs. Mojsisovics, l. c. Taf. 49 Fig. 4.

„ *sphaerophyllus* v. Hau.

Sageceras Walteri Mojs. Mojsisovics, l. c. Taf. 63 Fig. 9—13.

Celtites (*Reiflingites*) *intermedius* v. Hau. Denkschr. **59.** Taf. 7 Fig. 3.

Gymnites incultus Beyr. Mojsisovics, l. c. Taf. 54.

Gymnites (*Buddhaites*) *Agamemnonis* n. sp. aff. *B. Rama* Diener, Himalaya-Muschelkalk, Taf. 13 Fig. 3[1].

Sturia Sansovinii Mojs. Mojsisovics, l. c. Taf. 49 u. 50.

„ *Mohamedi* Toula (?) S. u.

Ptychites Studeri v. Hau. Mojsisovics, Taf. 63 Fig. 1.

Ptychites gibbus Benecke. Mojsisovics, Taf. 65 Fig. 2—4.

Ptychites domatus v. Hau. Mojsisovics, Taf. 57 Fig. 4, 5.

Orthoceras sp.

Nautilus sp.

Die Fauna zeigt eine vollkommene Identität mit den Schichten der Schreyeralp und der Schiechlinghöhe; dagegen scheint die Fauna von Han Bulog und Haliluci noch jüngere Horizonte mit zu umfassen. Bei Han Bulog und Haliluci finden sich eigenartige Formen, wie *Ceratites multinodosus, Proteusites* und *Bosnites,* endlich *Hungarites planilateratus* v. Hau., *H. costosus* Mojs. em. Frech, *H. Mojsisovicsi* Roth und *H. arietiformis* v. Hau. Insbesondere gehen die letzteren Formen in die *Reitzi*-Schichten Ungarns, d. h. in den oberen Muschelkalk herauf und deuten daraufhin, daß in den roten Ammonitenkalken Bosniens außer der *Trinodosus*-Zone noch jüngere ladinische Äquivalente vorhanden sind. Diese jüngeren Formen fehlen bei Epidaurus vollständig, wir haben es somit hier mit typischem unteren Muschelkalk (anisische Stufe; Zone des *Ceratites trinodosus*) zu tun.

Ein Vergleich mit der von Toula entdeckten und beschriebenen, höchst interessanten Muschelkalkfauna vom Golfe von Ismid an der Propontis zeigt hinsichtlich *Monophyllites (M. Suessi), Sturia (St. Mohamedi), Ptychites* und *Acrochordiceras* eine bemerkenswerte Übereinstimmung; auch die Seltenheit der Ceratiten s. str. an beiden Punkten ist erwähnenswert. Dagegen wird an der Propontis die Masse der Ammoneen von Angehörigen der Gattung oder Untergattung *Beyrichites* gebildet (die Toula z. T. als *Koninckites* und *Neromedites* beschreibt); diese Beyrichiten fehlen bei Epidauros gänzlich.

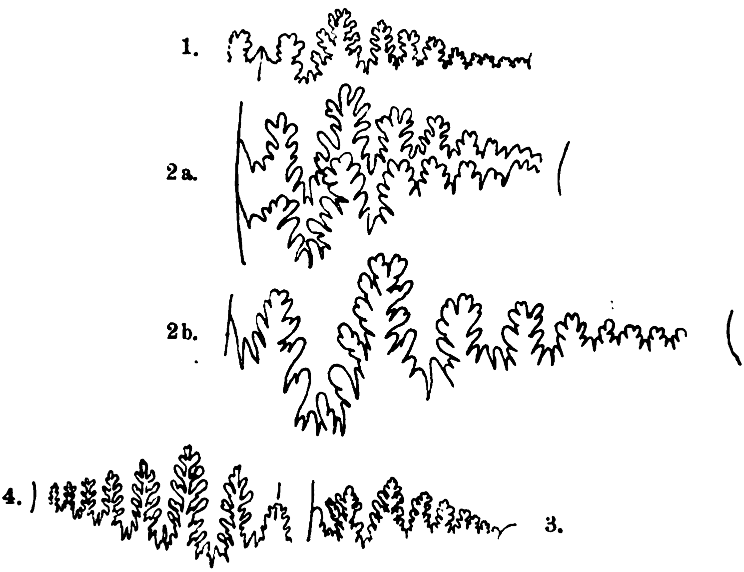
Genauere Vergleichungen sind erst möglich, sobald durch weitere Aufsammlungen größeres Material zusammengekommen sein wird.

[1] Eine langsam wachsende Form, bei der die Höhe des Umganges daher langsam zunimmt und bei der im Nabel die inneren Umgänge deutlich sichtbar sind.

Sturia Mohamedi Toula (?).

Toula, Muschelkalkfauna vom Golfe von Ismid. Beitr. Öster.-Ungarns und Orient. 10. (1896) Taf. 20 Fig. 8 p. 174.

Auf die nahen Beziehungen von *Sturia* zu *Ptychites*, die durch unsere Kopien der Lobenlinien erläutert werden, hat Mojsisovics schon mit vollem Rechte hingewiesen (Mediterr. Trias. p. 240). Auch darin ist den Bemerkungen des genannten Forschers bei-



Suturen verschiedener Arten von *Sturia* (2—4) und *Ptychites* (1).
1. *Ptychites*. 2a. *Sturia Mohamedi* Toula 1/1 Epidaurus. 2b. *St. Mohamedi* Toula 2/1 Epidaurus. 3. *St. semiarata* Mojs. Mte. Clapsavon. 4. *St. mongolica* Tschititschun (Tibet).

zustimmen, daß die Spiralstreifen keine besondere Bedeutung besitzen, da sie erst ziemlich spät im Verlauf des Wachstums erscheinen.

Für den Übergang *Sturia-Ptychites* ist nun das östliche Vorkommen von *Sturia Mohamedi* (Propontis) und *Sturia mongolica* Dien.[1] wichtig, die bei aller Übereinstimmung der Lobenlinie mit *Sturia* doch überhaupt keine Spiralstreifen zu besitzen schienen. Toula's einziges Originalexemplar ist ein Steinkern, und auch die Schale auf Diener's Exemplar ist schlecht erhalten (l. c. p. 113).

[1] Muschelkalk of the Himalaya. Taf. 19 Fig. 4.

Es ist daher nicht unwichtig, festzustellen, daß an dem vorliegenden mit *Sturia Mohamedi* identen oder zum mindesten sehr nahe verwandten Exemplar Spiralstreifen sicherlich vollkommen fehlen.

Auch in der wenig komplizierten Sutur ähnelt die Art so sehr *Ptychites Stoliczkai* Mojs. (Mediterr. Trias. Taf. 51 Fig. 6, 7), daß hier eine ganz zweifellose Übergangsform vorliegt, die man sowohl als *Sturia* wie als *Ptychites* bezeichnen konnte.

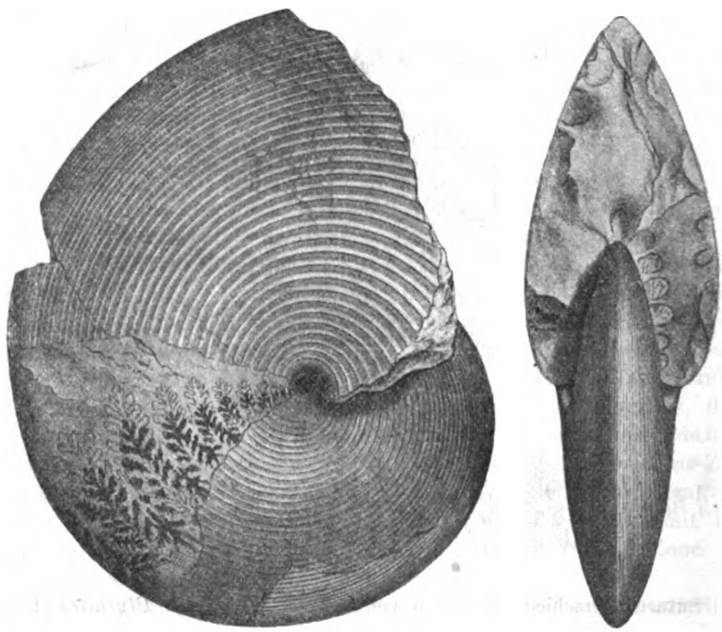


Fig. 5. 6. *Sturia Sansovini* Mojs. 1/2 n. Gr. Himalaya. Nach Diener.

Eine neue „Gattung“ aufzustellen („Skulpturen wie *Ptychites*, Sutur wie *Sturia*“), wäre zwar nicht schwierig, würde aber die Zwischenstellung der zwei Formen verwischen.

Wollte man genau unterscheiden, so besitzt

a) *Sturia Sansovinii*, der Typus der Art, sehr tief ineinander greifende Suturen.

b) *Sturia mongolica* hat tief ineinander greifende, aber schmale und wenig gezähnelte Loben und Sättel.

c) *Sturia Mohamedi* hat etwas weniger lange Suturen, die aber immer noch länger[1] sind als bei *Pt. Stoliczkai;* in bezug auf

[1] Das einzige Exemplar ist verdrückt, die Suturen sind daher etwas deformiert.

die Verästelung ähnelt *St. Mohamedi* dem *Pt. Stoliczkai*, aber noch mehr der *St. Sansovinii*.

Auf die nahe Verwandtschaft von *Procladiscites* mit *Sturia*, die sich bei gleichen Suturen und Skulpturen nur durch den Querschnitt unterscheiden, ist bereits verschiedentlich, so auch von Toula hingewiesen worden.

Es dürfte somit am geratensten sein, die Cladiscitinae als Unterfamilie (fast stets mit Spirallinien, mit stark verschlitzten Suturen, im „Querschnitt komprimiert" und viereckig, *Sturia, Cladiscites*) direkt an die Ptychitiden anzuschließen.

In geographischer Hinsicht bringt sowohl *Buddhaites* n. sp. wie *Sturia Mohamedi* mit ihren auf die Propontis und Tibet hinweisenden Beziehungen ein östliches Element in die sonst rein alpine Muschelkalkfauna von Epidauros.

Ueber das Vorkommen von Schichten mit Inoceramus labiatus und Belemnites ultimus, sowie des ältesten Tertiärs in Dithmarschen und über die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes.

Von **C. Gagel.**

Aus der Gegend von Hemmingstedt-Heide in Süderdithmarschen sind mir in den letzten Jahren 14, z. T. sehr tiefe Bohrungen bekannt geworden, die zu verschiedenen Zwecken heruntergebracht wurden, und wenn auch z. T. nur aus Bohrregistern, Spülproben und Meißelbohrproben bekannt, zum andern Teil doch in tadellosen Bohrkernen vorliegen und so außerordentlich wichtige Aufschlüsse über die im Untergrund dieses Gebietes auftretenden Schichten und über die tektonischen Verhältnisse des Gebietes gewähren.

Aus naheliegenden Gründen ist es bei den meisten dieser Bohrungen zurzeit noch nicht möglich, über die Untersuchungsresultate der tiefsten dort angetroffenen Schichten, sowie über die genauen Orte und Teufen der Bohrlöcher im speziellen zu berichten, — nur bei einigen Bohrungen liegt auch jetzt schon die Möglichkeit vor, etwas über die prätriassischen Schichten zu veröffentlichen. Die Verhältnisse der cretaceischen und tertiären Schichten bieten aber schon genügend Interesse in stratigraphischer Hinsicht und genügend Anhaltspunkte zur Beurteilung der Tektonik der Gegend, um einen vorläufigen Bericht hierüber zu rechtfertigen.

Daß in diesem Gebiet Kreideschichten anstehend vorhanden sind, ist schon lange aus der alten Bohrung von Meyn bekannt[1],

[1] Vergl. H. Haas: Die geologische Beschaffenheit Schleswig-Holsteins. Kiel u. Leipzig 1889. p. 43 ff.

die unter 38 m Diluvium weiße Schreibkreide antraf, welche mit 330 m Teufe noch nicht durchbohrt war. Dieses alte Bohrloch war auf der sogen. Hölle bei Hemmingstedt angesetzt; die durchbohrten Schichten gehörten aller Wahrscheinlichkeit nach nur zum Senon.

Die neueren mir bekannt gewordenen Bohrungen dieses Gebietes haben die Oberkante der weißen, senonen Schreibkreide in 37, 68, 80, 116, 200, 240, 310 und 315 m Teufe sicher angetroffen; bei zwei weiteren Bohrungen liegt die Oberkante der weißen Kreide wahrscheinlich in 220 und 400 m Teufe, ließ sich aber aus Mangel an Proben nicht genau bestimmen, sondern nur aus Indizien erschließen.

Die Gesamtmächtigkeit der durchbohrten, zweifellos cretaceischen Schichten betrug 43 bezw. 139, 163, 239, 388, 460, 463, 468 und 498 m, wobei zu bemerken ist, daß das letzte, mächtigste Kreideprofil in der Tourtia mit *Belemnites ultimus* Orb. und *Aucellina gryphaeoides* Sow. steckengeblieben ist, daß die Bohrung mit 460 m Kreidemächtigkeit höchstwahrscheinlich ebenfalls das Cenoman erreicht, aber nicht durchbohrt hat, daß die Bohrungen mit 388 und 468 m Kreideschichten aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls im Turon (oder im Cenoman?) steckengeblieben sind, daß aber in den anderen Bohrungen jedesmal als Liegendes der Kreide prätriassische Schichten gefunden sind, die z. T. mit den über 1360 m mächtigen, versteinerungsfreien, roten Mergeln und Letten von Lieth bei Elmshorn verblüffend übereinstimmen, und jedenfalls alle zu demselben paläozoischen Schichtenkomplex gehören.

Über die genauere Gliederung des z. T. sehr mächtigen Kreideprofils läßt sich leider nicht alles Wünschenswerte ermitteln, da die Bohrungen zum erheblichen Teil als Stoßbohrungen heruntergebracht sind und so nur sehr zerkleinerte Proben geliefert haben, die teilweise oben ein wegen sekundärer eigentümlicher Veränderungen noch schwerer zu erkennen und bestimmen sind, als es sonst schon der Fall gewesen sein würde; immerhin läßt sich aber aus der Kombination besonders charakteristischer, z. T. unverkennbarer Schichten und aus den vorhandenen, schönen, fossilführenden Kernen folgendes feststellen.

In dem mächtigsten und großenteils mit tadellosen Kernproben belegten Profil, in dem keine Anzeichen wesentlicher Störungen vorliegen, und die Schichten flach liegen oder bis höchstens 30° geneigt sind (in anderen Bohrungen fielen die Schichten z. T. unter 70°), erwies sich die typische, weiße Schreibkreide wahrscheinlich senonen Alters mit Feuersteinknollen, etwa 340 m mächtig — bis hierher Stoßbohrung —, darunter folgen 40 m weiße Kreidekalke mit grünlichen, tonigen Streifen, die vielleicht schon Turon sind und von einer 45 m mächtigen, sicher turonen Schichtenfolge unterlagert werden, die aus Schreibkreide, Kreidekalken und harten

festen Kalken gebildet wird, deren Oberkante durch die so außerordentlich charakteristischen, weißgefleckten, **plattigen** Feuersteine (8—10 cm starke, ebenflächig begrenzte, horizontalliegende Platten) des Oberturons und deren Unterkante durch *Inoceramus Brogniarti* bezeichnet wird. Darunter folgen 10 m grünlichweiße Plänerkalke mit unbestimmbaren Terebrateln und Inoceramen, die unter 15—20° fallen, darunter weiße und dunkelgraue bis grünliche, z. T. schwarz geflammte, teilweise ziemlich unreine, z. T. sehr tonige Kalke, die in den reineren Kalkbänken massenhafte Exemplare von *Inoceramus labiatus* v. Schloth. in unzweifelhaften, gut erhaltenen, z. T. vollständigen Exemplaren enthalten.

Unmittelbar unter diesen *Labiatus*-Schichten folgen unter etwa 25—30° Fallwinkel 1 m schwarze, dunkelgraue und grüne, sehr dünn geschichtete Tonmergel mit sehr deutlichen Fucoideenresten, die z. T. so viel organische Substanz (Sapropel) enthalten, daß sie auf dem Platinblech erhitzt mit heller Flamme brennen; es sind offenbar dieselben algenführenden Sapropelschichten, die ich auch in Lüneburg am Zeltberg 2 m unter dem roten *Mytiloides*-Pläner, allerdings in geringerer Mächtigkeit, beobachtet habe und die nach einer freundlichen Mitteilung meines Kollegen Dr. Schröder ebenfalls im Schichtenverband mit dem roten *Mytiloides*-Pläner auch in der Gegend von Othfresen bei Salzgitter vorkommen.

Darunter folgen 20 m hellgrünlichgraue bis dunkelgraue, tonige Kalke mit unbestimmbaren Zweischalerresten, 2 m rote, tonige Kalke ohne Fossilien, 20 m graue bis grünlichgraue, tonige, sowie helle, kreideähnliche Kalke mit unbestimmbaren Fossilbruchstücken, darunter dann 5 m zu oberst grünliche, tonige, später rote Kalke, die zu oberst grünlich und weiß gefleckt und etwas tonig sind und massenhafte, sehr gut erhaltene Exemplare von *Aucellina gryphaeoides* Sow. sp. führen. Darunter folgten 12,5 m rote, sehr tonige und fossilreiche Kalke, von denen leider nur vom letzten halben Meter Proben vorliegen, die außerordentlich massenhafte, gut erhaltene Exemplare von *Belemnites ultimus* Orb. in allen Altersstadien, *Pecten*-Arten und vereinzelte *Aucellina gryphaeoides* Sow. führen, also wohl unzweifelhaft als Tourtia zu betrachten sind.

Leider ist bei dieser Bohrung das Liegende der Kreide nicht erreicht; es ist aber ganz zweifellos, daß die Tourtia hier transgredierend auf Paläozoicum liegt, aus dessen aufgearbeiteten roten Letten sie unzweifelhaft z. T. besteht, wie sich aus den Proben der benachbarten Bohrungen zweifellos ergibt; der rote, tonige Tourtiakalk enthält nur 63 % $CaCO_3$; das ganze Cenoman scheint wieder horizontal zu liegen.

In einer zweiten, nur wenige Kilometer davon entfernten Bohrung, aus der leider keine Kerne, sondern nur Meißelbohrproben vorliegen, wurden 430 m Schreibkreide, gelbliche und graue Kreidekalke mit Feuersteinen und darunter 33 m grünlichgraue, tonige

Kalke, hellrötliche, dünn geschichtete Kalke, graue feste Tonmergel mit Pyrit, grünliche Tonmergel und rote feste Kreidemergel beobachtet, die petrographisch z. T. sehr gut mit den roten, sehr tonigen Tourtiakalken der vorigen Bohrung übereinstimmen und auf hellgrünlichen bis rot und grün gefleckten, kalkfreien Letten, roten z. T. dolomitischen Letten und grauen Dolomitbänken zweifellos paläozoischen Alters, liegen.

In einer dritten, ebenfalls dicht daneben gelegenen Bohrung, von der leider nur ein Bohrregister vorliegt, wurde 284 m mächtige Schreibkreide mit Feuerstein, 87 m sandige Mergel, 1 m „grauer Sandstein", 57 m Kreidekalke und 41 m „roter Liaston" (Angaben des Bohrmeisters) gefunden.

Unter dem „roten Liaston" sind zweifellos die versteinerungsreichen roten Tonmergel und sehr tonreichen Kalke der Tourtia gemeint, die in der ersten Bohrung beschrieben wurden — die Bezeichnung „Liaston" soll zweifellos nur den Gegensatz zu dem versteinerungslosen Paläozoicum bezeichnen —, irgend ein Liasfossil ist weder vorhanden noch angeführt.

In einer vierten Bohrung aus dieser Gegend, von der leider z. T. nur Bohrregister und z. T. Stoßbohrproben vorliegen, besteht die Kreide aus ? 115 m „grauen Mergeln mit harten Schichten" (keine Proben), 115 m Kreidekalken, 6 m harten, grünlichweißen und harten, splitterigen, gelblichweißen Kalken mit *Inoceramus Brogniarti* und *Terebratula* cf. *subrotunda* Sow. — Diese splitterigen, gelblichen Kalke mit *Inoceramus Brogniarti* sind sehr charakteristisch ausgebildet, sie kehren auch unverkennbar in anderen Bohrungen wieder, wo das Leitfossil fehlt, und spalten annähernd horizontal.

Darunter folgen 3 m grünlich-tonige, weiße und rote, mürbe Kalke bezw. Kalkmergel ohne Fossilien, die vielleicht Cenoman sind und die auf rötlichen und grau geschichteten, unreinen, dolomitischen Kalken, grün und rot geschichteten, tonigen Dolomiten und dolomitischen Mergeln paläozoischen Alters liegen.

In einer fünften Bohrung bestand die Kreide aus 163 m Schreibkreide und Kreidekalken, die in den tieferen Schichten z. T. schwache Zwischenlagen von grünlichen und schwarzen Tonmergeln enthielten — die schwarzen Tonmergel scheinen den Schichten der Bohrung I zu entsprechen, die unmittelbar unter der *Mytiloides*-Zone liegen. Unter dieser 163 m mächtigen Schichtenfolge, die leider nur durch Meißelproben belegt ist, folgen wieder prätriassische Schichten.

Eine sechste Bohrung zeigte 120 m Schreibkreide und Kreidekalk, über etwa 10 m harten, splitterigen, gelblichen Kalken, die durchaus und unverkennbar den *Brogniarti*-Schichten der vierten Bohrung entsprechen, darunter 9 m rot und weiß geschichtete Kalke, wahrscheinlich cenomanen Alters, die transgredierend auf paläozoi-

schen Schichten liegen. Die geologische Landesanstalt besitzt den Grenzbohrkern, der zu oberst das weiße, kalkige, transgredierende Cenoman, darunter, unter etwa 65° einfallend, das ältere Gebirge zeigt.

Eine siebente Bohrung zeigte endlich unter mächtigem, aus Diluvium, Miocän und Oberoligocän bestehenden Deckgebirge 208 m grünlichgraue Tonmergel, über deren Alter noch nichts feststeht (es sind sehr mangelhafte Spülproben), 30 m hellgraue bis gelbliche Kreidemergel, darunter 13,2 m graue Mergel mit *Belemnites ultimus*, die wieder transgredierend auf dem älteren Gebirge liegen.

In allen diesen, dicht beieinander gelegenen Bohrungen, die transgredierendes, fossilführendes Cenoman angetroffen haben, liegen also offenbar ganz analoge Verhältnisse vor wie bei Lüneburg, wo das transgredierende Cenoman ebenfalls aus aufbereiteten, älteren roten und grünen Letten (dort allerdings triadischen Alters) mit *Belemnites ultimus* besteht (vergl. v. Strombeck: Über den angeblichen Gault bei Lüneburg. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1893. p. 489—497 und Dames: Aufschlüsse im Keuper Lüneburgs. Ebenda 1895. p. 559—560).

Eine achte, nicht weit davon liegende Bohrung zeigte endlich 468 m Schreibkreide und hellrötliche, lockere Kalke, ohne deren Liegendes zu erreichen; in dem Bohrmehl der hellrötlichen Kalke war außer Spongiennadeln nichts zu finden, also auch nichts Genaueres über das Alter der Schichten zu ermitteln; wahrscheinlich werden sie Turon (oder Cenoman?) sein.

In der neunten, leider bisher nicht durch Proben belegten Bohrung folgen nach dem sehr speziellen Schichtverzeichnis unter 168 m weißer Schreibkreide 13 m „grauer Ton mit Muscheln", 158 m weiße Kreide mit „Feuersteinschichten" und 49 m „hellgrüne Letten mit Schwefelkies, Muscheln und schwarzen Schieferschichten", die ganz offenbar in ihren tieferen Teilen den im Liegenden der Labiatuszone auftretenden grünen Tonmergeln mit Pyrit und schwarzen Sapropel-Schichten der ersten Bohrung entsprechen. In diesen „hellgrünen Letten" ist die Bohrung eingestellt.

Auffallend ist es, daß in diesem doch so wenig ausgedehnten Gebiet die Mächtigkeit und Beschaffenheit einzelner Schichten so außerordentlich stark schwankt. Das zweifellose, durch Fossilien belegte Cenoman unter der *Labiatus*-Zone ist in der ersten Bohrung mehr als 64,5 m mächtig und besteht hier aus grünlichen und roten, tonigen Kalken mit *Belemnites ultimus* und *Aucellina gryphaeoides* (über 17,5 m), darüber aus kreideähnlichen, dann aus grünlichgrauen tonigen, aus roten tonigen und wieder aus hellgrünlichgrauen und grauen tonigen Kalken, sowie aus schwarzen und grauen Tonmergeln mit Fucoideen. In der siebenten Bohrung besteht es aus grauen Tonmergeln mit *Belemnites ultimus*, über

deren Hangendes man in bezug auf das Alter und Unterkante nichts Genaueres aussagen kann.

In der sechsten Bohrung liegen die zweifellosen *Brogniarti*-Schichten nur 9 m über der Unterkante der Kreide, und daß diese 9 m im Liegenden der *Inoceramus Brogniarti* cenoman sind, ist nur ein aus der Transgression dieser Schichten gezogener Schluß; hier ist jedenfalls ein Schichtenkomplex durch Verwerfung zwischen Turon und Cenoman ausgefallen.

In der vierten Bohrung liegen zwischen dem unzweifelhaften, durch *Inoceramus Brogniarti* belegten Unterturon und dem Paläozoicum nur 3 m weiße und rote, mürbe Kalke, die hier wohl mit einer Verwerfung gegen das Paläozoicum absetzen, und deren Alter nicht sicher zu bestimmen ist. Wenn in der fünften Bohrung die Parallelisierung der schwarzen Tonmergel mit den schwarzen Fucoideenmergeln an der Unterkante der *Labiatus*-Zone in Bohrung I richtig ist, so würde hier das Cenoman 34 m mächtig sein, ebenso wie die 33 m wahrscheinlich cenomanen Alters in der Bohrung II.

In der neunten Bohrung sind die „grünen Letten mit schwarzen Schieferschichten", die ganz offenbar den grünen Tonmergeln und schwarzen Sapropelschichten der Bohrung I entprechen, 5 m mächtig gegen nur 1 m Mächtigkeit in der Bohrung I und werden hier nicht von weißen oder unreinen inoceramen Kalken sondern von 35 m „hellgrünen Letten mit Muscheln" überlagert.

Die Unterkante der Kreide zeigt da, wo sie sicher konstatiert ist, auf verhältnismäßig sehr kurze Entfernungen Niveaudifferenzen von über 100 m, woraus ebenfalls auf erhebliche Querverwerfungen zu schließen ist, während das mächtigste Kreideprofil, das auch die mächtigsten jüngeren Deckschichten aufweist, die Unterkante der Kreide noch gar nicht erreicht hat, hier also eine noch größere Querverwerfung vorliegen muß.

Auf diesem wechselnden (aber zu oberst fast immer mit einer mehr oder minder mächtigen Schichtfolge von Schreibkreide mit Feuersteinen abschließenden) System cretaceischer Schichten liegt nun ein Deckgebirge von ebenfalls sehr wechselnder, aber meistens recht erheblicher Mächtigkeit bis zu 315 m, das zu oberst aus 37 bezw. 49, 62,2, 62,5, 63, 64, 66, 67,5, 72 und 75 m Diluvium besteht; darunter folgen in vier Bohrungen 238 m unbestimmbare, größtenteils kalkfreie Tone, z. T. mit Sandeinlagerungen und unbestimmbaren Muschelfragmenten, 63 m unbestimmbare graue, fette Tone und glaukonitische Sande, 158 m unbestimmbare fette und sandige, graue Mergel, z. T. mit Muschelfragmenten, endlich 31 m „grauer Ton mit Muscheln" (von diesen Bohrungen liegen entweder nur schlechte Spülproben oder gar nur Bohrregister vor).

In einer Bohrung liegt unter dem Diluvium 13 m miocäner Glimmerton über 19 m grauen und weißen unbestimmbaren Letten; in einer anderen Bohrung unter dem 64 mächtigen Diluvium 112 m

Miocän, unter dem noch ein allerdings nur durch drei Proben belegtes, 139 m mächtiges, unzweifelhaftes Diluvium folgt.

In einer dritten Bohrung lagen unter 67 m Diluvium 32 m Braunkohlenletten und Braunkohle, 25 m mariner, fossilführender Glimmerton, 34 m sandige, kalkfreie Braunkohlenletten, 36 m hellgrünlichgraue bis dunkelgraue, glaukonitische, meistens vollständig kalkfreie Tone, 16 m hellgrünliche, dünn geschichtete Tonmergel und 30 m hellgrünliche, kalkfreie Tone noch unbestimmten Alters.

Endlich in einer vierten Bohrung lag unter dem Diluvium 105 m Miocän, 12 m Oberoligocän (nach früheren Angaben meines Kollegen Dr. G. Müller — die Belegstücke sind leider nicht mehr zu finden) und 208 m grünlichgraue Tonmergel, über deren Alter noch nichts hat ermittelt werden können (schlechte Spülproben!), die dann aber von unzweifelhaft cretaceischen Schichten (Kreidemergeln) unterlagert werden.

Es ist außerordentlich bedauerlich, daß von diesem tertiären Deckgebirge nur so mangelhafte und lückenhafte Proben vorhanden sind, die den größeren Teil der Schichten nicht oder nicht genau mehr zu identifizieren gestatten. Das eine geht aber schon aus diesen Angaben mit Sicherheit hervor, daß auch in dem jüngsten Deckgebirge noch erhebliche Störungen vorhanden sind, die z. B. 139 m mächtiges Diluvium unter 112 m Miocän gebracht haben, und anderseits 32 m (doch wahrscheinlich untermiocäne) Braunkohlenletten und Braunkohlen auf 25 m mächtigen, wieder von Braunkohlenbildungen unterlagerten marinen Glimmerton hinaufgebracht haben.

Sehr auffallend ist es ferner, daß alle diese Bohrungen, die in einem schmalen, sich in NS.-Richtung erstreckenden Streifen liegen, und die die weiße Schreibkreide immer in verhältnismäßig geringer, oft in sehr geringer Tiefe gefaßt haben, im Osten und Westen in recht geringer Entfernung von Bohrungen flankiert werden, die bis zu 760 bezw. 890 m Teufe überhaupt keine Schreibkreide oder zweifelloses Danien, sondern unzweifelhaft jüngere, tonige (und z. T. sandsteinführende) Schichten getroffen haben, die alle sicher Tertiär, z. T. ältestes Tertiär sind und z. T. überhaupt noch nicht genau identifiziert werden konnten, weil sie annähernd fossilfrei und ihre Äquivalente in Tagesaufschlüssen entweder überhaupt nicht oder wenigstens ihrer Stellung noch nicht genau bekannt sind.

Es ergibt sich aus diesen Bohrungen zur Evidenz, daß hier zu beiden Seiten eines ganz schmalen Horstes, auf dem diese bisher aus Schleswig-Holstein unbekannten, alten Tertiärschichten sicher gar nicht oder nur in ganz geringen Spuren vorhanden sind, das umliegende Gebiet so erheblich tief abgesunken ist, daß bis zu fast 900 m Teufe nur tonige (und tonig-sandige) Schichten des Tertiärs erreicht wurden, und daß die erbohrten Schichten des Eocän, Paleocän und die dies unterlagernden, über 175 m mächtigen, dunkel-

grünlichgrauen, kalk- und annähernd fossilfreien Tone vollständig horizontal und ungestört liegen, wie sich aus den ganz flach spaltenden Bohrkernen ergibt.

Die mit den besten Proben belegte und tiefste dieser Bohrungen hat unter disloziertem Untermiocän und Diluvium eine vollständige Schichtenfolge des Tertiärs vom obermiocänen Glimmerton über sandigem, marinem Mittelmiocän, untermiocäner Braunkohlenbildung, mitteloligocänen Septarienton, Obereocän, Untereocän, Paleocän, sowie den fast fossilfreien, tiefsten Tertiärbildungen ergeben. Obermiocän, Mittelmiocän, Obereocän, Untereocän und Paleocän sind durch z. T. sehr reiche Faunen belegt; Mitteloligocän durch Foraminiferen- und Septarienbruchstücke.

Ebenso ist auf der Ostseite des Kreidehorstes von Hemmingstedt-Heide eine annähernd 760 m tiefe Bohrung heruntergebracht, die auch nur tonige und tonig-sandige Tertiärschichten, in etwa 750—757 m ältestes Eocän oder Paleocän, aber keine Kreide getroffen hat.

Eine genauere Beschreibung dieser höchst interessanten Tertiärprofile und ihrer Fauna soll demnächst an anderer Stelle erfolgen; hervorgehoben soll hier nur werden, daß auch in einer dieser Bohrungen 53 m untermiocäne Braunkohlenbildung durch eine Störung über Diluvium und obermiocänen Glimmerton hinübergebracht ist, ähnlich wie bei den früher erwähnten Heide-Hemmingstedter Bohrungen.

Es ist also aus allen diesen Bohrungen erwiesen, daß im O. und W. des schmalen Horstes von Hemmingstedt-Heide, in dem die senone Schreibkreide bis 38 m unter Tage aufragt, aber nicht mehr vom Danien bedeckt ist, in einer Tiefe bis zu annähernd 900 m weder Danien noch gar senone Schreibkreide, sondern Sedimente jüngeren Alters und einer ganz anderen Fazies angetroffen sind, daß hier also NS.-Verwerfungen mit Sprunghöhen von mindestens 1000 m vorliegen müssen.

Das zweite, was sich aus den vorliegenden Proben mit Sicherheit ergibt, ist die Tatsache, daß sowohl auf dem Kreidehorst ebenso wie in dem abgesunkenen Gebiet zwar mit Sicherheit marines Miocän, sowie untermiocäne Braunkohlenbildung — allerdings in recht verschiedener Höhenlage — vorhanden sind, daß auf dem Horst zwar Oberoligocän gefunden ist, Mitteloligocän aber schon nicht mehr mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte (es wird sich dies aber vielleicht noch bei genauem Studium der Foraminiferen finden lassen), daß aber die so außerordentlich charakteristischen, tonigen Kalksandsteine und aschgrauen Mergelgesteine des Paleocän, die in der tiefen Tertiärbohrung auf der Westseite des Kreidehorstes in etwa 700 m Teufe, auf der Ostseite in etwa 750 m Teufe gefunden wurden, auf dem Kreidehorst selbst ganz gewiß nicht vorhanden sind; sie würden auch in den Bruchstücken

der Meißelbohrungen nicht zu übersehen gewesen sein, müssen also vor Ablagerung der im ganzen Gebiet gleichmäßig vorhandenen, untermiocänen Braunkohlenbildung abgetragen worden sein.

Solange über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Mitteloligocän auf dem Kreidehorst nichts Genaueres festgestellt werden kann, wird sich eine genaue Altersbestimmung der Zeit, zu welcher die Abtragung der ältesten Tertiärsedimente von dem Kreidehorst stattgefunden hat, nicht ausführen lassen; es liegt aber nahe, die Zerstörung und Abtragung des Paleocän (und etwa vorhanden gewesener Danienbildungen?) mit der Herausbildung dieses von so außerordentlich großen Verwerfungen begrenzten Kreidehorstes in Verbindung zu bringen.

Daß aber auch noch nach Ablagerung des Miocäns sehr erhebliche Dislokationen stattgefunden haben müssen, ergibt sich aus dem Umstande, daß die Unterkante des Miocäns auf dem Horst in 150—180 m Tiefe liegt, in den Tertiärbohrungen im Westen des Horstes aber erst in 390 m, im Osten frühestens in 390 m Tiefe (vielleicht noch tiefer) erreicht wurde, daß also auch noch nach Ablagerung des Miocäns Verwerfungen mit Sprunghöhen von nachweisbar 210 m stattgefunden haben müssen.

Aus dem Vergleich dieser postmiocänen Verwurfshöhen mit der ganzen Sprunghöhe der den Kreidehorst begrenzenden Verwerfungen ergibt sich nun aber mit Sicherheit, daß die **NS.** streichenden **Hauptdislokationen** von mindestens **800 m** Sprunghöhe in diesem Gebiet **vor** Ablagerung der untermiocänen Braunkohlenbildung stattgefunden haben müssen!

Auf die Störungen der Schichtenfolge, die in postmiocäner Zeit in Verbindung mit dem Auftreten diluvialer Schichten innerhalb bezw. unter Tertiärbildungen stattgefunden haben, ist schon früher hingewiesen; ob diese tektonischer oder glazialer Natur sind, lasse ich dahingestellt.

Anschließend an das zuerst besprochene Auftreten von transgredierendem Cenoman mit *Belemnites ultimus* in diesem Gebiet, welches Cenoman auf roten, paläozoischen Letten und Mergeln liegt und anscheinend aus deren Umarbeitung entstanden ist, möchte ich hier noch des Fundes eines Geschiebes mit *Belemnites ultimus* Erwähnung tun, das vor Jahren von Herrn Dr. Struck in der Geschiebepackung der Endmoräne von Ötjendorf, also $1^1/_4{}^0$ östlicher als die Gegend von Hemmingstedt-Heide, entdeckt wurde und das zu publizieren Herr Dr. Struck mir freundlichst gestattet hat.

Dieses Geschiebe mit *Belemnites ultimus* besteht aus hellfleischrotem, festen Tonmergel und entstammt offenbar ebenfalls einem durch Aufarbeitung roter, wahrscheinlich paläozoischer Schichten gebildeten Sediment.

Da man für unsere Geschiebe aber doch höchstens einen NS., im allgemeinen aber einen NO.—SW. gerichteten Transportweg annehmen kann, so ergibt sich aus dem Fund dieses Cenomangeschiebes bei Ötjendorf, daß transgredierendes Cenoman und derartig rote, wahrscheinlich paläozoische Schichten, aus deren Aufarbeitung diese Cenomanmergel gebildet sind, mindestens noch $1^1/_4{}^0$ weiter östlich als Heide vorhanden sein bezw. gewesen sein müssen und daß dieses Cenoman dort irgendwie ohne Bedeckung mit jüngeren Sedimenten bis unter das Diluvium reichen muß.

Berlin, den 12. März 1906.

Personalia.

Dr. **H. G. Jonker**, Privatdozent für Geologie und Paläontologie an der Universität in Groningen, ist zum Konservator der mineralogischen und geologischen Sammlungen der Technischen Hochschule in Delft ernannt worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baumhauer, H.: Über die regelmäßige Verwachsung von Rutil und Eisenglanz.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906**. 322—328. Mit 2 Textfig.

Coblentz, W. W.: Konstitutions- und Kristallisationswasser.
Phys. Rev. **20**. **1905**. 252—258.

Gonnard, Ferdinand: Note à propos de l'offrétite du mont Simiouse (Loire).
Bull. soc. franç. de min. **29**. **1906**. 11—12.

Lehmann, O.: Näherungsweise Bestimmung der Doppelbrechung fester und flüssiger Kristalle.
Ann. d. Physik. (4.) **18**. **1905**. 796—807.

Lehmann, O.: Drehung der Polarisationsebene und der Absorptionsrichtung bei flüssigen Kristallen.
Ann. d. Physik. (4.) **18**. **1905**. 808—810.

Pockels, F.: Lehrbuch der Kristalloptik.
Teubner's Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathemat. Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen. **19**. 560 p. Mit 6 Doppeltaf. u. 168 Textfig.

Seebach, M.: Chemische und mineralogische Studien am Granat.
Inaug.-Diss. Heidelberg **1906**. 64 p. Mit 2 Taf. u. 2 Textfig.

Stücker, N.: Über den Einfluß der Substanzmenge auf die Wahrscheinlichkeit des Kristallisierens unterkühlter Flüssigkeiten.
Sitzungsber. Wien. Akad. **1905**. 16 p.

Wada, Tsunashirō: Beiträge zur Mineralogie von Japan.
No. 2. Febr. **1906**. 23—74. Mit 3 Taf. und zahlreichen Textfiguren.

Weinschenk, Ernst: Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops.
2. umgearb. und vermehrte Aufl. VIII u. 147 p. Mit 135 Fig. Freiburg i. Br. bei Herder. **1906**.

Petrographie. Lagerstätten.

Andrä, Ernst: Eruptivgesteine im Nordwesten Kleinasiens.
Inaug.-Diss. Leipzig **1905**. 45 p.

Beck, R.: Über die Beziehungen zwischen Erzgängen und Pegmatiten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 71—73.

Brezina, A.: Meteoritenstudien.
Denkschr. Wien. Akad. **1906.**

Chelius, C.: Die Basaltindustrie im Vogelsberg und die Erfordernisse eines Steinbruchbetriebs.
Steinbruch u. Sandgrube. No. 23 u. 24. 7. u. 22. Dezember **1905.**

Schmeißer, C.: Über geologische Untersuchungen und die Entwickelung des Bergbaus in den deutschen Schutzgebieten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 73—81.

Stutzer, O.: Die Eisenerzlagerstätten bei Kiruna (Kürunavaara, Luossavaara u. Tuollavaara). Reisebeobachtungen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 65—71. Mit 1 Textfig.

Waitz von Eschen, Friedrich: Die Basalte östlich der Linie Wabern—Gensungen.
Inaug.-Diss. Marburg **1906.** 35 p. Mit 1 Karte.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Henrich, Ferdinand: Über die Radioaktivität der Wiesbadener Thermalquellen.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. **58. 1905.** 87—100.

Kusakabe, S.: Modulus of elasticity of rocks and some inferences relating to seismology.
The Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo, Japan. **20. 1905.** Article 9. 18 p. Mit 2 Taf. Proceed. Tokyo. Phys.-mat. society. **2.** No. 11. May 1904.

Schmidt, C.: Geologische Reiseskizzen und Universalhypothesen.
Basel **1904.** 47 p. 2 Taf.

Sutton, Carlos W.: Estudio de un proyecto para irregaz el valle de Ica.
Bol. del cuerpo de Ingenieros de minas del Peru. No. 28. Lima **1905.** 48 p. Mit mehreren Karten, Tafeln und Abbildungen.

Toniolo, R. A.: Traccie glaciali in Fadalto e in Valmareno.
Memorie Soc. Tosc. d. Sc. Nat. **1905.**

Walther, J.: Vorschule der Geologie.
Jena **1905.** 8 u. 144 p. 98 Fig.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Chelius, C. †: Geologischer Führer durch den Vogelsberg, seine Bäder und Mineralquellen.
Gießen bei Emil Roth. **1905.** 108 p. Mit 1 geolog. Karte, 3 Profilen u. zahlreichen Textfig.

Choffat, P.: Le Crétacique dans l'Arrabida et dans la contrée d'Ericeira.
Communicaçoes da Commissão do Serviço Geologico de Portugal. **6.** fasc. 1. Lissabon **1904—05.**

Choffat, P.: Supplément à la description de l'Infralias et du Sinémurien en Portugal.
Communicaçoes da Commissão do Serviço Geologico de Portugal. **6.** fasc. 1. Lissabon **1904—05.**

Liebus, A.: Die Z-förmige Umbiegung der Quarzite bei Lochowitz und deren Umgebung.
Verh. geol. Reichsanst. **1904.** 323—326.

Mestwerdt, A.: Der Teutoburger Wald zwischen Borgholzhausen und Hilter.
Inaugural-Dissertation. Göttingen **1904.**

Meunier, St.: Contribution à la connaissance des formations lutétiennes au Sénégal.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904. 18.** 72—73.

Miers, H. A.: British Association for the Advancement of Science: South Africa, August 16.
Geol. Mag. Dec. V. **2.** London **1905.** 417—429.

Miocene plans: Maryland Geol. Survey. Baltimore **1904** CXXXV T.

Missuna, A.: Über den Geschiebemergel im Novogrusker Kreise.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904. 56.** Briefl. Mitt. 1—2. 1 Taf.

Mojsisovics, E. v.: Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie. SW.-Gruppe No. 19. Ischl und Hallstatt.
Wien **1905.** 58 p.

Morgan, J. D.: Mission scientifique en Perse (1889—1896).
3. Band 1905. Etudes géologiques. Partie 1: Géologie stratigraphique. Paris **1905.** 4°. Mit 1 Karte u. 32 Taf. u. Fig.

Moser, K.: Neuer Fundort von Eocänversteinerungen von Castell Venere in Istrien. — Marmor aus der Trenta. Roter Hornstein von Serpenova im oberen Isonzotale.
Verh. geol. Reichsanst. **1905.** No. 11. 239—241.

Mourlon, M.: Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles 12. Juni 1904.
Mém. Soc. Belge de Géol. **1905.** 267—317.

Počta, Ph.: Der Boden der Stadt Prag.
Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. **1904.** No. XXXV. 35 p. Mit 1 Karte u. 2 Textfig.

Schöndorf, Friedrich: Die Grorother Mühle. Ein lehrreiches Profil des unteren Tertiärs des Mainzer Beckens.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. **58. 1905.** 219—226. Mit 1 Textfig.

Paläontologie.

Bassani, Francesco: La ittiofauna delle argille marnose plistoceniche di Taranto e di Nardò (terra d'Otranto).
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (2.) **12. 1905.** 56 p. Mit 3 Taf.

Engelhardt, H. und **Behlen**, H.: Über tertiäre Pflanzenreste von Vallendar a. Rh.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. **58. 1905.** 295—319.

Hucke, K.: Foraminiferen und Ostrakoden in glazialen Ablagerungen.
Helios. **22.** Frankfurt a. O. **1905.** 82—85.

Pasquale, Maria: Revisione dei selaciani fossili dell' Italia meridionale.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (2.) **12. 1905.** 32 p. Mit 1 Taf.

Peklo, Jaroslav: Psaronien-Stämme von fossilen Marattiaceen. (Zusammenfassendes Referat mit Kritik der CORDA'schen Artennamen.)
Anzeiger d. böhm. Akademie. **1905.** (XIII.) Sep.-Abdr. 12 p. Böhmisch.

Počta, Ph.: Handbuch der Paläozoologie.
I. Teil Invertebraten. Prag 1904. 349 p. Mit 440 Textfig.
II. Teil Vertebraten 1905. 310 p. Mit 363 Textfig. Böhmisch.

Reichenau, W. von: Über einen Schädel der *Hyaena arvernensis* CROIZET et JOBERT aus dem Mosbacher Sande.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. **58. 1905.** 175—182. Mit 1 Taf.

Schlumberger, C. et **Choffat**, P.: Note sur le genre *Spirocyclina*.
Communicaçoes da Commissão do Serviço Geologico de Portugal. **6.** fasc. 1. Lissabon **1904—05.** Mit 2 Taf.

Schlumberger, C.: Note sur le genre *Choffatella* n. g.
Communicaçoes da Commissão do Serviço Geologico de Portugal. **6.** fasc. 1. Lissabon **1904—05.** Mit 1 Taf.

Sixta, V.: Über den Ursprung der Säugetiere auf Grundlage der vergleichenden Morphologie der Monotremen.
Brünn **1905.** 12 p. Mit 5 Textfig. Tschechisch.

Truan y Luard, A. und **Witt**, O. N.: Die Diatomaceen der Polycystinenkreide von Jérémie in Haiti, Westindien.
Berlin bei Friedländer & Sohn. 38 p. Mit 7 mikro-photographischen Tafeln.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber eine mögliche Beziehung zwischen Viskositätskurven und Molekularvolumina bei Silikaten.

Von **F. Loewinson-Lessing.**

St. Petersburg, 16. März 1906.

Bei der Durchmusterung der in der neuesten Arbeit von Doelter[1] mitgeteilten Viskositätskurven verschiedener Silikate fällt das Vorhandensein zweier verschiedener Typen auf. Bei Magnetit, Olivin, Augit, Hedenbergit und Diopsid hat die Viskositätskurve einen Knickpunkt, der in die Nähe des Umwandlungspunktes der festen Phase in die kristallisierte fällt. Bei Labradorit, Anorthit, Albit, Leucit, Orthoklas und Eläolith[2] (?) fehlt hingegen dieser Knickpunkt und steigt die Kurve allmählich und kontinuierlich an. Diese Verschiedenheit der beiden Kurventypen ist schon an und für sich bemerkenswert, gewinnt aber an Interesse noch dadurch, daß die Mineralien, die je zu einem dieser Kurventypen gehören, in bezug auf ein anderes Merkmal ebenfalls in dieselben zwei Gruppen zerfallen. Ich habe nämlich seinerzeit gezeigt, daß die Feldspäte. Leucit und Nephelin ein größeres Molekularvolumen besitzen, als die Summe der Molekularvolumina der sie zusammensetzenden Oxyde, während bei Olivin und den Pyroxenen das Molekularvolumen kleiner als die Summe der Molekularvolumina der einzelnen Oxyde ist[3]. Man kann diese Beziehung in vereinfachter Form derart ausdrücken, daß die erste Gruppe von Mineralien sich aus den Oxyden unter Dilatation, die zweite unter Kontraktion bildet. Umgekehrt muß also beim Zerfall der Feldspäte und Feldspatide in die einzelnen Oxyde eine Kontraktion, bei Olivin und den

[1] C. Doelter, Die Silikatschmelzen. (Dritte Mitteilung.) Sitz.-Ber. der Akad. Wien. 114. Abt. I. 1905.

[2] An der Kurve des Eläoliths ist ein schwacher Knick vorhanden, den aber Doelter selbst nicht für bezeichnend hält.

[3] Studien über die Eruptivgesteine. p. 136. — Congr. Géol. Intern. St. Pétersbourg. (1897.) 1899.

Pyroxenen hingegen eine Dilatation stattfinden. Ob ein derartiger oder ähnlicher Zerfall, d. h. eine Dissoziation beim Schmelzen der einzelnen Silikate in der Tat eintritt, ist noch eine offene Frage[1]; daß eine solche Dissoziation eintritt, ist aber sehr wahrscheinlich. Ist dem aber so, dann erleiden die Feldspäte in der Nähe des Schmelzpunktes und beim Schmelzen zwei sich entgegenwirkende Einflüsse: das Bestreben sich zu dilatieren infolge des herannahenden Schmelzens und des wirklichen Flüssigwerdens — und gleichzeitig eine Neigung zur Kontraktion als Folge der Dissoziation. Das Spiel dieser beiden Bestrebungen ist entgegengesetzt und markiert den Umwandlungspunkt beim Übergang der festen Phase in die flüssige. Bei Olivin, Pyroxenen etc. wird die beim Herannahen des Schmelzens und beim Flüssigwerden eintretende Dilatation unterstützt durch die ebenfalls von Dilatation begleitete Dissoziation — und infolgedessen ist der Umwandlungspunkt durch einen Knick deutlich markiert.

Ist dieser Gedankengang zulässig, dann hätte man eventuell eine Erklärung für die große Viskosität der Feldspatschmelzen: Viskosität wäre das Resultat der Beeinträchtigung, welche die beim Schmelzen zu erwartende Dilatation seitens der von Kontraktion begleiteten Dissoziation erleidet.

Notizen über Flugsaurier aus dem Lias Schwabens.

Von **F. Plieninger.**

Funde von Flugsaurierresten aus dem schwäbischen Lias gehören noch immer zu den Seltenheiten, obwohl jetzt durch den eifrigen Sammler und ausgezeichneten Präparator B. Hauff in Holzmaden bei Kirchheim u. T. auf alle Funde der dortigen Schichten des oberen Lias scharfes Augenmerk gehalten wird. Außer dem im Jahre 1894 von F. Plieninger (Palaeontographica. Bd. 41) beschriebenen, von Kommerzienrat Krupp und F. Plieninger dem kgl. Naturalienkabinett zu Stuttgart schenkungsweise überlassenen, annähernd vollständigen Skelette eines *Campylognathus Zitteli* mit Schädel, wurde einige Jahre später ein, derselben Art angehöriges, Skelett mit etwas besser erhaltenem Schädel gefunden, welches zuerst an Herrn v. Bayet in Brüssel und aus dessen Händen später in den Besitz des Carnegie-Museums in Pittsburg U. S. A. kam.

Schon früher hatte A. Oppel (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1856. p. 326 u. 1858. p. 56) des Fundes eines Unterkiefers von *Pterodactylus* aus den Posidonomyenschiefern

[1] Diesbezügliche Experimente sind von mir in Aussicht genommen.

des oberen Lias in Württemberg Erwähnung getan, den er mit, in den Posidonomyenschichten von Banz in Bayern gefundenen, Resten verglich, welche THEODORI („I. Bericht des naturforschenden Vereins zu Bamberg." 1852) beschrieben und in scharfsinniger Weise als zu langschwänzigen Formen gehörig erkannt und deshalb *Rhamphorhynchus Banthensis* benannt hatte.

OPPEL kam ebenso wie THEODORI zu dem Schlusse, daß diese Reste nicht mit dem, aus dem unteren Lias Englands, von BUCKLAND beschriebenen *Pterodactylus* (später *Dimorphodon*) *macronyx* identisch seien, eine Ansicht, welche von H. v. MEYER, der einen Teil der Banzer Reste schon früher (Nova Acta phys. med. Acad. Cäs. Leop.-Carol. Vol. 15. 2. 1831) beschrieben hatte, in „Reptilien des lithogr. Schiefers etc.", Zur Fauna der Vorwelt. 1860. p. 88 lebhaft bekämpft wurde. H. v. MEYER ist auch hier der Überzeugung, daß es sich sowohl bei den von THEODORI beschriebenen Resten, als auch bei dem von OPPEL erwähnten Unterkiefer, entschieden um die englische Art, nämlich um *Rhamphorhynchus macronyx* handle. Für die von THEODORI beschriebenen Reste stellte A. WAGNER (Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wissensch. 1861. p. 48) das Genus *Dorygnathus* auf. QUENSTEDT ließ, wie er (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1858. p. 299. „Über *Pterodactylus liasicus*") schreibt, an der Stelle des OPPEL'schen Fundes, die aber nach QUENSTEDT's Angaben nicht in der Boller Gegend, sondern am Witt- oder Wippberge bei Metzingen sich befinden soll, nachgraben und erhielt von dort auch in der Tat die Reste eines Flugsauriers, welche aber nur aus Knochen der Vorderextremitäten bestanden. Diese Reste will jedoch QUENSTEDT auf Grund seiner Untersuchungen von dem englischen *Pterodactylus macronyx* getrennt wissen und gibt ihnen den Namen *Pterodactylus liasicus*. In meinen „Beiträgen zur Kenntnis der Flugsaurier", Palaeontographica. Bd. 48. 1901. p. 98 habe ich in einer Fußnote erwähnt, daß der in QUENSTEDT's Abhandlung als Coracoid gedeutete Knochen zweifellos der Mittelhandknochen des Flugfingers ist, sowie daß infolge der kurzen, gedrungenen Form dieses Knochens diese Reste zweifellos einem langschwänzigen Flugsaurier angehören und wie wir weiter sehen werden, aller Wahrscheinlichkeit nach (soweit dies ohne Kenntnis des Schädels beurteilt werden kann) zu *Campylognathus* gehören.

Die Tübinger Universitätssammlung besitzt nun noch zwei weitere Platten mit Resten liasischer Flugsaurier; die eine, aus Ohmden bei Boll stammend, befand sich schon zu QUENSTEDT's Zeiten in der hiesigen Sammlung und war gleichfalls als *Pterodactylus liasicus* etikettiert; die andere wurde in den letzten Jahren von Herrn B. HAUFF in Holzmaden erworben und stammt aus den Brüchen daselbst. Die Reste dieser beiden Platten gehören, wie die annähernd gleichen Maße beweisen, zu einer und derselben Art

und müssen nach den Banzer Resten zu schließen auf *Dorygnathus* bezogen werden.

Die bis jetzt bekannten Reste von Flugsauriern aus dem Lias Bayerns und Württembergs, gehören alle langschwänzigen Formen an und lassen sich nach der Ausbildung der Extremitäten in zwei Gruppen teilen:

Gruppe I. Vorderarm länger als erste Flugfingerphalange: *Dorygnathus*.

Gruppe II. Vorderarm kürzer als erste Flugfingerphalange: *Campylognathus*.

Zur Erläuterung diene beifolgende Tabelle, in welcher die Maße der Vorderextremitätenknochen, der in den Sammlungen auf Schloß Banz, in Stuttgart und in Tübingen befindlichen Reste zusammengestellt sind:

	a) *Dorygnathus*			b) *Campylognathus*	
	Exemplare			Exemplare	
	von Ohmden	von Holzmaden	von Banz	vom Wittberg	von Holzmaden
	cm	cm	cm	cm	cm
Oberarm	?	5,4	?	4,2	?
Vorderarm	8,55	9,1	10,5	5,1	8,2
Metacarpale V	2,7	2,8	3,3	2,1	3,0
1. Phalange	6,65	6,9	8,7	7,85	18,5
2. „	8,2	8,8	?	größer als 8	20,9
3. „	?	?	?	?	16,5
4. „	größer als 6,1	?	?	größer als 5,5	12,5

Das Verhältnis von Vorderarm zur 1. Phalange des Flugfingers ist, wie die Tabelle erkennen läßt: bei *Dorygnathus* von Ohmden 1 : 0,77, von Holzmaden 1 : 0,75, von Banz 1 : 0,82. Bei *Campylognathus* vom Wittberge 1 : 1,52; bei dem bedeutend größeren Stuttgarter Exemplare 1 : 2,25; bei dem kleineren Pittsburger Exemplare ergeben sich nach der Photographie als Verhältniszahlen 1 : 1,54.

Bei den älteren größeren Tieren, sowohl bei *Dorygnathus* als bei *Campylognathus* scheint im allgemeinen ein rascheres Wachstum der 1. Flugfingerphalange gegenüber dem Vorderarme einzutreten.

Die Formen, bei welchen der Unterarm länger ist als die 1. Flugfingerphalange (also die zu *Dorygnathus* gehörigen), besitzen außerdem einen etwas längeren und schlankeren Oberarm als die-

jenigen, welche ich zu *Campylognathus* ziehe und bei welchen der Humerus dicker, gedrungener und kürzer erscheint. Auch der Processus lateralis humeri ist bei den letzteren dementsprechend breiter und größer und erscheint weniger gegen den Schaft zu eingeschnürt, als dies bei *Dorygnathus* der Fall ist. Bei *Dorygnathus* ist ferner noch die 4. Phalange des Flugfingers, die Endphalange, länger als die 1. Phalange; bei *Campylognathus* dagegen ist sie kürzer als die letztere. In einer zusammenfassenden Abhandlung über die Flugsaurierreste des ganzen schwäbischen Jura gedenke ich diese Verhältnisse noch etwas näher zu beleuchten.

Die Leptochlorite der mähr.-schles. Schalsteinformation.

Von Bergingenieur **Franz Kretschmer** in Sternberg.

Mit 1 Kartenskizze.

Moravit, neuer Leptochlorit von Gobitschau bei Sternberg.

Im Nachtrage zu den in dies. Centralbl. (Jahrg. 1905. No. 7. p. 195—204) erschienenen Mitteilungen über „Neue Mineralien vom Eisenerzbergbau Gobitschau“ darf ich heute, nachdem die seither im Zuge befindlichen mikroskopischen und chemischen Untersuchungen zu einem vorläufigen Abschluß gelangt sind, abermals über ein neues Mineral, d. h. einen neuen Leptochlorit berichten.

Das neue Vorkommen befindet sich im sogen. Popenried, auf der Anhöhe nordwestlich der Kolonie Levin, jener Häusergruppe, welche zur Gemeinde Gobitschau gehört. Seine größte Mächtigkeit erreicht diese interessante Erzlagerstätte, versteckt im Poleiwalde, wo größere Massen des Minerals in blockähnlichen Anhäufungen am Tage umherliegen, die bisher wenig oder gar nicht beachtet wurden; diese letzteren stammen größtenteils vom Kopf des Lagers her, teilweise sind sie seinerzeit aus den dortigen Schurfschächten hervorgeholt worden.

Es handelt sich im wesentlichen um eine eisenschwarze, schimmernde bis schwach metallisch glänzende, eisenarme Mineralmasse, welche ein lamellares, kleinblätteriges bis kleinschuppiges, dem Thuringit ähnliches Gefüge zeigt. Die Lamellen erscheinen überwiegend fett- bis perlmutterglänzend und lassen zuweilen quadratische, auch sechsseitige Umrisse erkennen, sie sind außerdem innig miteinander verwachsen und verschränkt. Dazwischen liegt eine kleinkörnige bis kleinschuppige Mineralmasse, welche ebenfalls eisenschwarz und lebhaft fett- bis perlmutterglänzend erscheint und hie und da olivengrüne, körnige Partien umschließt. Die größeren Lamellen zeigen auf der Basis lebhaften Perlmutterglanz und weisen zuweilen starke Spaltrisse

auf. Der Strich ist dunkelrauchgrau, im Gegensatz zum Thuringit, dessen Strich grüngrau.

Härte = 3,5, also bedeutend härter als Thuringit.

Spez. Gewicht 2,38, gegen Thuringit wesentlich leichter.

Die Spaltbarkeit nach einer Richtung vollkommen, gleichwie am Thuringit. Sieht man von dem schwächeren Glanze ab, so erscheint das gedachte Mineral den echten Magneteisenerzen auf dem Schalsteinzuge Sternberg—Bennisch täuschend ähnlich, es ist jedoch in bezug auf die Magnetnadel gänzlich indifferent und hinsichtlich der Struktur und der Spaltbarkeit dem Thuringit nahe verwandt, dagegen bezüglich der Härte, dem spez. Gewicht sowie chemisch von diesem wesentlich verschieden. Zwei vollständig getrennte Analysen, mit zwei verschiedenen Proben des vorher tunlichst gereinigten, relativ großschuppigen, eisenschwarzen Materials, ergab folgende prozentische Zusammensetzung:

	I.	II.
Kieselsäure	49,80 %	50,69 %
Tonerde	22,71	19,62
Eisenoxyd	5,04	10,42
Eisenoxydul	13,99	8,30
Manganoxydul	nichts	nichts
Kalkerde	Spur	0,84
Magnesia	1,82	1,46
Kali + Natron	1,10	?
Phosphorsäure	Spur	0,93
Kohlenstoff (Graphit)	0,55	?
Wasser	4,95	5,02
Zusammen	99,46 %	97,28 %

Die Analyse I ist an besonders reinem und typischem Material angestellt worden, erscheint demnach zuverlässig, während die Analyse II an minder sorgfältig ausgewähltem, teilweise schon verändertem Material vorgenommen, nur auf einen geringen Grad von Zuverlässigkeit als auch Vollständigkeit erheben darf. Wir haben es demzufolge in dem vorstehend analysierten Mineral mit einem kristallinischen Alumo-Eisenoxydulsilikat zu tun, das nach Maßgabe der Analyse I der Formel:

$$7\,SiO_2 \,.\, 2\,(Al\,Fe)_2O_3 \,.\, 2\,(Fe\,Mg)\,O \,.\, 2\,H_2O = H_4\,(Al\,Fe)_4\,(Fe\,Mg)_2\,Si_7\,O_{24}$$

entspricht.

Vor dem Lötrohr schmilzt das Mineral sehr schwer zu einer schwarzen, glänzenden Kugel, von Salzsäure wird es zersetzt mit Hinterlassung von Kieselgallerte, in Schwefelsäure ist es sehr schwer, in Salpetersäure z. T. löslich. Mit Schmelzsoda aufgeschlossen wird das Mineral sodann vollkommen löslich.

Die Zugehörigkeit des vorstehend geschilderten Minerals zu TSCHERMAK's Leptochloriten erscheint zweifellos, es weicht jedoch von allen bisher bekannten Gliedern dieser Gruppe derartig ab, daß es bei keinem derselben untergebracht werden kann. Am nächsten verwandt ist es in physikalischer Beziehung dem Thuringit, von dem es wesentlich in seinem chemischen — und wie weiter unten gezeigt werden soll —, auch in dem optischen Verhalten teilweise verschieden ist; ferner erinnert seine chemische Konstitution zunächst an diejenige des Stilpnomelan; dieser zeigt jedoch in seinen physikalischen und morphologischen Eigenschaften solche Differenzen, daß keiner der erwähnten Speziesnamen auf das neue Vorkommen übertragen werden kann. Ich erlaube mir demzufolge vorzuschlagen, das in Rede stehende Mineral, ähnlich wie beim Thuringit geschehen, nach dem Lande seines Vorkommens mit dem neugebildeten Namen Moravit zu benennen und den Leptochloriten als ein neues Mischungsglied beizuordnen.

Nachdem es sich um ein mikrokristallinisches, gesteinsbildendes Mineral handelt, so erschien eine eingehende mikroskopisch-physiographische Untersuchung geboten.

U. d. M. sieht man eine vorherrschend farblose, ferner eine durch winzige Einschlüsse hellgrau und hellbraun getrübte Mineralmasse, darin liegen teils schwarze, teils braune in dichten Haufen versammelte Aggregate von Eisenglimmer. Im gewöhnlichen Licht gibt das farblose Mineral das Bild ausgesprochener Lagenstruktur, in dem ganz reine, farblose Masse in etwa 0,007 mm dicken Krusten, eine ebenfalls farblose, jedoch durch die gedachten Einschlüsse grau oder braun getrübte Mineralmasse überzieht. Diese Lagen und Krusten sind zwar vielfach gefaltet und gewunden, halten aber dennoch im großen Ganzen einen annähernden Parallelismus durch den ganzen Schliff an.

Zwischen + Nicols tritt die völlige Identität des reinen und getrübten Minerals hervor, beide bestehen aus einem Aggregat von winzigen, nur etwa 0,005 mm messenden, wirr gelagerten Schüppchen, welche niedrigste Doppelbrechung mit anomalen, fast ausschließlich graublauen bis blauen, nur selten auch gelblichen Interferenzfarben zeigen. Die Längsrichtung der Querschnitte, durch Spaltrisse kenntlich, besitzt positiven Charakter, die Doppelbrechung ist somit negativ. Der Brechungskoeffizient ist höher als der des Kanadabalsam (1,540).

Kristallographische Umrisse sind wegen der innigen Verschränkung der Blättchen nicht erkennbar. Rektanguläre und länglich geformte Blättchen sieht man jedoch häufig.

Sehr oft kehrt eine oolithische Struktur in der Weise zurück, daß sich um die farblosen und grau getrübten, elliptischen Querschnitte der Oolithe, Eisenglimmer in Blättchen und Stäbchen gleichfalls in elliptischen Ringen herumlegen, worauf dann jedesmal

farblose Mineralmasse nachfolgt, was sich des öfteren wiederholt. Die einzelnen Oolithe sind parallel zu den Lagen in die Länge gezogen, flach gedrückt und entweder einzeln zerstreut, zumeist aneinander gereiht, wobei sie auch zuweilen ineinander verflößt erscheinen.

Hie und da sieht man auch grünen Thuringit eingestreut, derselbe tritt in größeren Blättchen auf und scheint sekundär aus dem farblosen Mineral hervorgegangen zu sein, seine Farbe ist spangrün mit einem Stich ins Gelbliche, $\perp$ c Absorption stärker, Farbe dunkler mit einem Stich ins Bräunliche. Doppelbrechung auch beim grünen Thuringit sehr niedrig, Interferenzfarben anomal. Zuweilen umrandet grüner Thuringit Blättchen von Eisenglimmer.

Der farblose, hellgrau bis hellbraun getrübte Moravit zeigt zwischen + Nicols dunkelgraublaue Polarisationsfarben, mit dem Gipsblättchen erhält man kräftige, indigoblaue bis hellblaue Interferenzfarben, während der gelblichgrüne bis spangrüne Thuringit zwischen + Nicols hellblaue und mit dem Gipsblättchen kräftige, goldgelbe Interferenzfarben aufweist.

Der Eisenglimmer (Hämatit) tritt in Blättchen von der Größe bis 0,3 mm, dann länglich rektangulären Kriställchen und in Nädelchen sowie Stäbchen, welche entweder einzeln im Moravit zerstreut sind oder sich zumeist in Aggregaten zusammenhäufen, eine Parallelität ihrer Lagerung fehlt gänzlich, sie sind regellos und wirr zerstreut. Der Eisenglimmer ist schwarz bis braun durchscheinend, selten rot, im reflektierten Licht metallisch glänzend, der schwarze undurchsichtig, der braune durchscheinend bis durchsichtig. Die letztere Farbe ist wahrscheinlich eine Folge von beginnender Hydratisierung. Die Richtigkeit der Bestimmung des Erzes als Hämatit sieht man auch an der rotbraunen Farbe des Striches, wenn man den Schliff u. d. M. ritzt.

Neuerdings hat Zalinski[1] eine vortreffliche Arbeit über den Thuringit von Schmiedefeld (Thüringen) veröffentlicht, worin er u. d. M. grünen und farblosen Thuringit konstatiert und sagt diesbezüglich in seinen Ausführungen:

„In dem grünen Thuringitaggregat bemerkt man nicht selten weißliche Stellen, welche nur als farbloser Thuringit gelten können; die zarte Lamellierung zeigenden Partien geben dieselben bläulichen Polarisationsfarben und mit dem Gipsblättchen ganz übereinstimmende Farben, wie die benachbarte grüne Substanz, die lamellierten liefern im konvergenten Licht auch wohl ein deutlich zweiachsiges Interferenzbild."

„Doch ist dies nicht die einzige Erscheinungsweise des farblosen Thuringits. Er gibt in den vorwiegend grünen Präparaten

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. Heft I. p. 40—84.

andere, etwas verschwommene und unregelmäßig konturierte, hellweißliche Flecken mit rauher Oberfläche und keiner Spaltbarkeit. Die Substanz zeigt keinerlei Wirkung auf das polarisierte Licht, ist und bleibt beim Drehen zwischen + Nicols völlig dunkel und verändert auch nicht die Farbe des Gipsblättchens, niemals liefert sie eine Interferenzfigur. Eingestreut sind auch hier grünliche Thuringitblättchen, sowie bisweilen zarte Glimmerflitterchen, von denen die kräftigeren bei gekreuzten Nicols auf dem schwarzen Untergrund buntfarbig grell polarisierend hervorblitzen. Am wahrscheinlichsten ist, daß es sich bei dieser Substanz um ein fast submikroskopisches Aggregat kreuz und quer gelagerter, farbloser Thuringitpartikelchen handelt, welche sich gegenseitig in ihrer optischen Wirkung aufheben."

Der Gobitschauer Thuringit läßt nichts von einer solchen farblosen, isotropen Thuringitsubstanz erkennen, er gibt nur anisotrope Abarten. Der Gobitschauer grüne Thuringit, sowie der farblose Moravit zeigen durchwegs in ausgezeichneter Weise die Erscheinung der Aggregatpolarisation; die Grenzen der einzelnen, die Aggregate-bildenden Individuen, die im gewöhnlichen Licht oft kaum oder gar nicht sichtbar sind, treten zwischen + Nicols, insbesondere mit dem Gipsblättchen mit aller Schärfe hervor, sämtliche Thuringit- und Moravitindividuen erscheinen doppeltbrechend und lassen die schuppige Textur mit Deutlichkeit hervortreten.

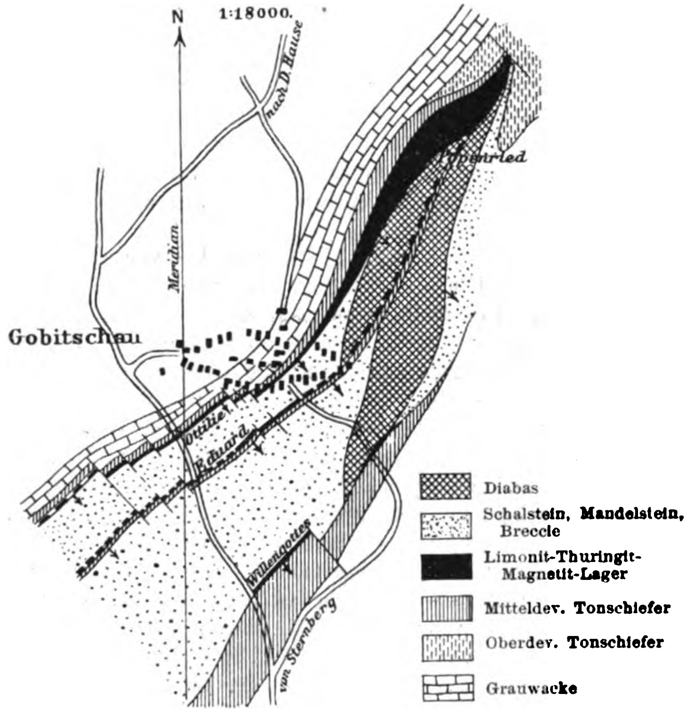
Den farblosen, konturierten, anisotropen Thuringit von Schmiedefeld finden wir bei Gobitschau — wie weiter unten ausgeführt werden wird — als ein selbständiges, gesteinsbildendes Mineral vertreten, so zwar, daß dessen abgesonderte, chemische und optische Untersuchung möglich wurde und ließ sich aus den diesfalls angestellten Beobachtungen das Ergebnis ableiten, daß der farblose Thuringit bei Sternberg als eine selbständige Mineralspezies erscheint, die dem obigen mikroskopischen Befunde zufolge mit dem eigentlichen, dem grünen Thuringit, keineswegs übereinstimmendes, optisches Verhalten aufweist, sowie in chemischer Beziehung solch wesentliche Unterschiede darbietet, so daß eine Vereinigung beider Mineralspezies unzulässig ist. Es erscheint somit die Abtrennung des farblosen Moravits von dem übrigen grünen Thuringit gerechtfertigt.

Geologisches Auftreten des Moravits.

Jedenfalls nimmt der Moravit ein größeres Interesse in Anspruch, weil er einen primären wesentlichen Bestandteil einer mächtigen, wenn auch nach den bisherigen Aufschlüssen nicht bauwürdigen Erzlagerstätte ausmacht. Es knüpft sich demzufolge an sein Vorkommen keineswegs lediglich ein mineralogisches Interesse, denn es ist gerade sein geologisches Auftreten solcher Art merk-

würdig, daß wir uns damit im folgenden näher beschäftigen wollen:

Geologisches Kärtchen
von Gobitschau
1:18000.



Der Moravit nimmt wesentlichen Anteil an einer unbauwürdigen Lagerstätte, die in demselben stratigraphischen Niveau und demselben Kontakt einsetzt, in welchem das bauwürdige Ottilienhauptlager auftritt, das in den eingangs zitierten Mitteilungen geschildert wurde; erstere Lagerstätte bildet dem generellen Streichen nach, die nordöstliche Fortsetzung der letzteren dergestalt, daß dasselbe nach Maßgabe der seitherigen Bergbauoperationen zunächst durch mehrere Dislokationen (Blattverschiebungen) von 7,0, 7,0 und 9,5 m, zusammen 23,5 m in das Hangende verworfen erscheint. In dieser gestörten Partie auf eine streichende Länge von ungefähr 200 m anhaltend, erscheint das Ottilienhauptlager im Oberbau teils zertrümmert, mehr oder weniger erzarm, oder gänzlich verdrückt bezw. erzleer, im Mittelbau, dem nächsttieferen Horizonte, lagern jedoch gerade hier sehr reiche Erzkörper. Die gedachte Störungszone befindet sich in der mit

alluvialen Derivaten ausgefüllten Terrainmulde, worin der Ortsried Gobitschau gelegen ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß weitere bergmännische Aufschlüsse die Zahl der Dislokationen noch vermehren werden.

Jenseits der gedachten Terrainmulde im Popenriede, d. i. der nordöstlichen Fortsetzung des allgemeinen Streichens, ermächtigt sich die in Rede stehende Erzlagerstätte von ihrer teilweisen Verdrückung sukzessive und erreicht im Poleiwalde — nach Maßgabe ihres Verhaltens am Tagausbisse — die gewaltige und größte Mächtigkeit von 78 m, vereinigt sich mit dem am Hangenden fortstreichenden Eduardlager (in dem sich das zwischenliegende Mittel von Schalstein und körnigem Diabas gänzlich ausdrückt) und endigt schließlich jenseits des sogen. Finkenbüschels in dem Wiesengrunde am Levinbächlein, womit ihr Anhalten im Streichen auf ungefähr 820 m konstatiert wurde. In diesem Teil der Erzlagerstätte, welcher nordöstlich des Weichbildes von Gobitschau liegt und den wir kurz das Popenriedlager nennen, ändert sich jedoch die Ausfüllungsmasse dergestalt, daß dieselbe im bergmännisch-technischen Sinne auf den Namen einer solchen kaum mehr Anspruch erheben kann.

Das ganze Erzlagerstreichen (Ottilienhaupt- und Popenriedlager) befindet sich in überkippter Schichtenstellung. Das jetzige Liegende des Ottilienhauptlagers wird von dem durchschnittlich 7—9 m mächtigen, lokal phyllitähnlichen Tonschiefer gebildet, während sein jetziges Hangendes aus einer ca. 78 m mächtigen Schichtenfolge von Schalstein, Diabas-Mandelstein und dessen Breccie besteht. Eine ähnliche Stratifikation zeigt auch das Popenriedlager, jedoch mit dem Unterschiede, daß der Tonschiefer im Liegenden von 0,5 m bis zur Mächtigkeit von 29 m anschwillt, während im jetzigen Hangenden nur eine auskeilende Schalsteinaufschüttung vorkommt, der ungefähr 58 m mächtiger, körniger Diabas nachfolgt, welch letzterer, wie erwähnt, an Stelle der Vereinigung dieses mit dem Eduardlager auskeilt. Das Hangende des Eduardlagers wird in dieser Lokalität ebenfalls durch mächtige, körnige Diabase gebildet, die auch jenseits der Vereinigung des letzteren mit dem Popenriedlager am Hangenden desselben anhalten.

Was uns jedoch hier speziell interessiert, ist die mineralogische Konstitution dieser neuen Lagerstätte oder besser gesagt, ihre merkwürdige Ausfüllungsmasse. Während das Ottilienhauptlager wesentlich aus Thuringit mit Magnetit bezw. deren Oxydationsprodukt, dem Limonit, besteht; ist das Popenriedlager zum namhaften Teile aus dem neuen, unveränderten, mikrokristallinen Alumo-Eisensilikat, dem Moravit, zusammengesetzt, dem jedoch zum anderen Teile kryptokristalline Lagerart beigemengt ist. Der halb metallisch glänzende oder lebhaft schimmernde Moravit, der den hiesigen Magneteisenerzen

so täuschend ähnlich ist, durchzieht die übrige hellrauchgraue, matte und dichte Lagermasse in Lagen, Streifen sowohl als auch in Fetzen und Fladen, wodurch diese letztere wie geflammt erscheint.

Die gedachte rauch- bis blaugraue Lagermasse ist dickbankig, grob- und dickschiefrig, bisweilen massig, von kryptokristalliner Struktur, teilweise muscheligen und schiefrigen Bruch; dieselbe enthält neben makroskopisch dichter und kryptokristalliner Moravit- und Thuringitmasse auch größere Schüppchen von beiden eingestreut, wahrscheinlich ist dieselbe auch mit Tuffmaterial verwachsen, sowie mit Tonschiefersediment vermengt; außerdem beobachtet man darin zahlreiche Auswitterungen von Pyrit, welcher hexaedrische und andere unregelmäßig geformte Zellen zurückließ und die zumeist mit erdigem Limonit, seltener mit samtglänzendem Goethit teilweise ausgefüllt sind, zuweilen sind noch Überreste des Pyrits u. d. L. erkennbar. Veränderungen dieser Lagerart sowie des Moravits sind im Gegensatze zum Thuringit selten und machen sich überdies nur in der Weise geltend, daß das Eisen dieses Silikats lokal in Limonit, Hydrohämatit und Hämatit umgewandelt erscheint, dem Lagergestein eine blutrote oder ockergelbe Farbe verleihend.

Die chemische Analyse der rauchgrauen bis blaugrauen und dichten Varietät der Lagermasse im unveränderten Erhaltungszustand ergab folgende prozentische Zusammensetzung:

	III.
Kieselerde	53,50 %
Tonerde	22,76
Eisenoxyd	6,34
Eisenoxydul	8,37
Manganoxydul	Spuren
Kalkerde	0,44
Magnesia	1,30
Phosphorsäure	0,16
Kali + Natron	1,30
Kohlenstoff (Graphit)	0,49
Wasser	4.80
Zusammen	99,46 %

Aus der Gegenüberstellung dieser chemischen Analyse mit derjenigen des Moravits ersieht man, daß beide Lagerabarten ihre chemischen Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade wiederholen, ferner sieht man daraus, daß ein in dem gedachten Falle schuppiges und höher kristallines Aggregat, in dem anderen Falle ein dichtes, tiefer kristallines, doch in chemischer Beziehung eine angenähert identische Substanz darstellen können. Es hat in beiden Fällen keine wesentliche Zufuhr oder Wegfuhr chemischer Agentien, sondern

lediglich eine andere Lagerung der Moleküle stattgefunden, wie man dies an den Phylliten ungeachtet deren mehr oder weniger hohen kristallinen Ausbildung der normalen, sowie ihrer porphyrartig hervortretenden Gemengteile, sowie an gewissen, pneumatolytischen Kontaktgesteinen schon längst erkannt hat.

Eine weitere Varietät der Lagerausfüllungsmasse kommt dadurch zustande, daß der mikrokristalline, schuppige Moravit mit der übrigen dichten und kryptokristallinen rauchgrauen Lagermasse Gemenge bildet. Solche Lagerart erscheint dann dunkelgrau, matt, von z. T. kleinschuppigem bis kryptokristallinem Gefüge und erblickt man in der rauchgrauen Lagermasse makroskopisch zahlreiche, lebhaft glänzende Lamellen von Moravit eingestreut. Außerdem bemerkt man in der gedachten Lagermasse zahlreiche Punkte und Blättchen von ziegelrotem Hämatit regellos verteilt.

Der mikroskopischen Untersuchung wurde auch diese Lagervarietät unterworfen und ergab der bezügliche Dünnschliff ein Gemenge der farblosen und schuppigen Moravitmasse mit span- bis gelbgrünem Thuringit, durchschwärmt von Hämatit (Eisenglimmer), in Blättchen und Stäbchen teils einzeln, meistens zusammengehäuft und als Saum um den Thuringit und Moravit.

Überwiegend ist der farblose Moravit mit dem grünen Thuringit innig verwebt, der letztere besitzt eine viel tiefere Färbung sowie stärkeren Pleochroismus als ersterer; der Charakter der Doppelbrechung ist auch hier negativ. Die Lagen von farblosem Moravit sind hier teilweise selbst bei den stärksten Vergrößerungen ganz strukturlos, in niedrigsten (nicht anomalen) Farben doppeltbrechend. Zwischen + Nicols gibt auch hier der Moravit vorherrschend graublaue, der Thuringit gelbe und rote Polarisationsfarben.

Etwas ganz Eigentümliches sind grüne Thuringite, welche als Einsprenglinge mit länglich-rektangulären und rhomboidischen, quadratischen, sowie anderen irregulären Kristallquerschnitten auftreten und dadurch eine an Feldspatkristalle erinnernde Begrenzung darbieten. Dieses Verhalten erinnert lebhaft an Tuffe.

Die Mikrostruktur ist teils eine schuppige, teils auch hier in bemerkenswerter Weise eine oolithische mit wiederholten Ringen von farblosem, hellgrau und hellbraun getrübtem Moravit, in dessen Zentrum zuweilen auch ein Eisenglimmerblättchen von unregelmäßigem oder quadratischem Querschnitt oder eine Gruppe von Eisenglimmernädelchen steckt. Gleichwie die Thuringiteinsprenglinge werden auch die Moravit-Oolithe häufig von einem aus Eisenglimmerschüppchen bestehenden Saume umgeben.

Bei der Behandlung des Mineralpulvers mittels Thoulet'scher Lösung konnte wegen allzu inniger Durchdringung der Gemengteile Moravit, Thuringit und Erz, eine vollständige Trennung nicht erzielt

werden, doch zeigte sich dadurch, daß aus der schweren Portion nichts mit dem Magneten ausgezogen werden konnte, die Richtigkeit der Bestimmung des Erzes als Hämatit.

Rekapituliert man rückblickend, so finden wir bei dem Eisenerzbergbau Gobitschau folgende Glieder der Leptochloritgruppe vertreten und zwar sind es durchwegs kristallinische, wasserhaltige Alumo-Eisensilikate, welche von den basischen zu den sauersten Spezies fortschreitend folgende Reihe der angenommenen Formeln ergeben:

Thuringit	$= H_{18}(Al\,Fe)_8(Fe\,Mg)_8Si_6O_{41}$
Stilpnochloran	$= H_{24}(Al\,Fe)_{10}(Ca\,Mg)Si_9O_{46}$
Moravit	$= H_4(Al\,Fe)_4(Fe\,Mg)_2Si_7O_{24}$
Stilpnomelan	$= H_{12}(Al\,Fe)_2(Fe\,Mg)_8Si_{10}O_{37}$

Die Selbständigkeit dieser Alumo-Eisensilikate steht wohl zweifellos fest, in der Systematik jedoch möchte eine solche neben dem bereits anerkannten Thuringit noch dem Moravit eingeräumt werden; dagegen ist der bloß akzessorisch auftretende Stilpnochloran lediglich ein sekundäres, epigenetisches Umwandelungsprodukt bezw. Oxydationsprodukt des Thuringits, daher bei diesem unterzubringen. Auch der Stilpnomelan dürfte nach Maßgabe seines sekundären und untergeordneten Vorkommens, zumeist auf Spalten und Klüften der Eisenerze, sowie darin in Nestern auftretend, ein epigenetisches Umwandlungsprodukt des Thuringits oder eines anderen Alumo-Eisensilikats sein.

Die vorstehend geschilderte, eigenartige Ausfüllungsmasse des Popenriedlagers ist wohl mit dem, *sein Hangendes bildenden körnigen Diabas in ursächlichen Zusammenhang zu bringen*. Infolge des *isoklinalen Faltenbaues* der paläozoischen Schichten in der Gesteinszone Sternberg—Bennisch befinden sich die in Rede stehenden Diabase in überkippter Lage, bildeten jedoch ursprünglich (also vor der Faltung) die Grundlage, auf der das Popenriedlager zum Absatz bezw. zu seiner derzeitigen metasomatischen Ausbildung gelangte. Dieser Kontakt erscheint in unserer erzführenden Schalsteinzone als ein seltener Ausnahmefall, denn fast sämtliche Eisenerzlagerstätten von nennenswerter Mächtigkeit und Ausdehnung treten hier (ohne Rücksichtnahme auf die überkippten Falten) stets am Kontakt von mitteldevonischem *Tonschiefer oben* und *Schalstein* oder *Mandelstein* bezw. *Mandelstein-Breccie unten* auf. Die Eisenerze stehen fast ausschließlich mit den gedachten *kalkreichen, eruptiven Trümmerbildungen* im untrennbaren Zusammenhange. Nur das mächtige Popenriedlager bildet diesbezüglich insofern eine seltene Ausnahme, daß es dem körnigen Diabas direkt auflagert, was selbstredend auf seine innere Konstitution nicht ohne Einfluß bleiben konnte. *Diese letztere stellt sich wohl als eine Folge pneumatolytischer Veränderungen*, *sowie von Ther-*

malwirkungen dar, welche die effusiven Massen der Diabase in dem Lagerkörper zustande brachten. Namentlich muß die wesentlich siliciumreichere Beschaffenheit der gedachten Erzlagerstätte als eine solche exomorphe Kontaktwirkung angesehen werden, die schließlich zur Ausbildung des siliciumreichen Alumosilikats Moravit führte, wobei, wie bereits erwähnt, auch metasomatische Prozesse zur Mitwirkung gelangten. Die stofflichen Bestandteile der dichten, grauen Lagermasse zeigen gemäß Analyse III eine auffällige Annäherung an diejenigen der Spilosite und Desmosite, den bekannten Kontaktgebilden an Tonschiefern durch Diabase. Auch die Entstehung des Eisenglimmers (Hämatit), der einen Einschluß im Moravit bildet, dürfte auf dieselbe exomorphe Kontaktwirkung zurückzuführen sein, sowie sich auch das Fehlen des Magnetits daraus erklärt. Solche Veränderungen (Silicifikation) von Eisenerzlagerstätten durch pneumatolytische Vorgänge sind bisher noch selten beschrieben worden.

Der Moravit sowie die miteinbrechenden kryptokristallinen Lagervarietäten stellen, wie oben auseinandergesetzt wurde, lediglich eine eisenarme Ausfüllungsmasse einer Erzlagerstätte dar und es bleibt fraglich, ob dieselbe nach der Tiefe hin — wenigstens als lokale Einschaltung innerhalb der großen Lagermächtigkeit — eine reichere Ausbildungsform annimmt bezw. in den hiergegends bekannten eisenreichen Lagertypus des Thuringits übergeht, welcher reich genug ist, um für hüttenmännische Zwecke gewinnungswürdig zu erscheinen. Die seither auf dem Popenriedlager unternommenen Schürfversuche sprechen nicht dafür; zumeist wurde aus den dortigen Schächten Moravit gefördert; allerdings stießen dieselben in geringer Tiefe auf größeren Wasserzudrang und wurden deshalb bald auflässig. Es bleibt eventuell einer bei der Kolonie Levin anzuschlagenden Stollenanlage vorbehalten, diese merkwürdige Lagerstätte zu unterfahren und zu entwässern, sowie näher zu untersuchen.

Nachträge zur Kenntnis des Thuringits von Gobitschau.

Bezugnehmend auf die oben zitierte Publikation in dies. Centralblatt (Jahrg. 1905. Heft 7 p. 195—204) ist noch nachzutragen, daß der dort p. 197 l. c. beschriebene Gobitschauer Thuringit vom Ottilienhauptlager ebenfalls der mikroskopischen Untersuchung an Dünnschliffen unterworfen wurde, welches Material gleichzeitig zu der p. 197 l. c. angeführten chemischen Analyse diente, wobei sich folgendes optisches Verhalten ergab:

U. d. M. ist eine gleichmäßig feinschuppige, gras- bis spangrüne Mineralmasse vorwaltend, sie beherrscht mit wenigen Unterbrechungen das ganze Gesichtsfeld, worin Magnetit als

feinster Staub und in Körnern auffallend spärlich vertreten ist. Starker Pleochroismus und zwar senkrecht c bläulichgrün, parallel c ist er gelblichgrün bis fast farblos, basale Schnitte sind deutlich bläulichgrün. Zwischen + Nicols geben die grünen Thuringitblättchen senkrecht c hellblaue, parallel c dunkelblaue Polarisationsfarben, mit dem Gipsblättchen goldgelbe, zwischen + Nicols kräftige goldgelbe und rote Interferenzfarben.

Ob der Gobitschauer Thuringit vom Ottilienhauptlager einen Achsenwinkel genau oder annähernd Null besitzt, läßt sich nicht feststellen, da die Interferenzbilder zu lichtschwach sind. Die Doppelbrechung ist durchwegs negativ und minimal, jedoch stärker als in dem farblosen Moravit, die Dispersion aber bedeutend schwächer als in dem letzteren. Die Struktur ist gleichmäßig schuppig, ohne Krusten oder andere bemerkenswerte Erscheinungen.

Farbloser Moravit findet sich im Gobitschauer Thuringit ebenfalls, doch nur im untergeordneten Maße, während der letztere bei weitem vorherrscht. Unter den Erzen überwiegt der Magnetit, der teils in Körnern, Stäbchen und Keulen vorhanden ist, dagegen die Schüppchen von Eisenglimmer (Hämatit) sehr zurücktreten.

Neben den dominierenden feinschuppigen Thuringitaggregaten erscheinen innerhalb derselben liegende Oolithe selten und sind immer nur ganz klein. Flüssigkeitseinschlüsse sind in den Thuringitaggregaten sehr häufig und dicht gedrängt.

Dünnschliffe von den p. 200 l. c. beschriebenen Thuringitkonkretionen des Neulagers im südwestlichen Felde des Levinstollens zu Gobitschau ließen u. d. M. erkennen, daß der grüne Thuringit in etwa 0,05 mm langen und 0,002 mm dicken Blättchen erscheint, die nicht parallel in ein feinkörniges rhomboedrisches Carbonat (Calcit und Siderit?) gelagert sind; hie und da auch größere Individuen. Magnetit ist reichlich vertreten. Der farblose Moravit fehlt hier, der grüne Thuringit ist optisch dem vorigen sehr ähnlich, nur noch stärker pleochroitisch.

Die Pseudomorphosen von Thuringit nach Calcit.

Im Anhang an die eingangs zitierte Publikation ist noch über die neuesten Vorkommnisse auf dem Ottilienhauptlager des Eisenerzbergbaues Gobitschau zu berichten, welche die jüngsten Bergbauoperationen auf diesem Eisenerzlager gebracht haben, soweit diese auf ein mineralogisches Interesse Anspruch erheben dürfen und eine Ergänzung der seitherigen Erfahrungen und Mitteilungen bilden:

Die beschriebenen Umhüllungspseudomorphosen von Thuringit nach Calcit zeigten sich keineswegs auf den ersten Fundpunkt in der nordöstlichen Sohlstrecke in der Levinstollensohle (Cote 387,94 m ü. d. M.) beschränkt, sondern es kommt denselben

eine ausgedehntere Verbreitung zu; so fanden sich neuerdings auf der Mittelbausohle (Cote 407,52 m ü. d. M.) beim Weiterbetrieb der dortigen nordöstlichen Sohlstrecke bei 110 m Länge (vom Hauptgesenk gemessen) derlei und zwar sehr schöne drusen- und gruppenreiche Pseudomorphosen von Thuringit nach Calcit, an den Lagerstörungen (Blattverschiebungen) im Zusammenvorkommen mit Verdrängungspseudomorphosen von Quarz nach Calcit. In derselben Örtlichkeit wurden im Überhauen IV nordöstlich auf den dortigen Abbaustrossen ebenfalls sehr regelmäßig geformte und scharf ausgebildete Pseudomorphosen gefunden.

Unter diesen Truggestalten sind jedoch nicht bloß einfache Umhüllungen, sondern wirkliche Verdrängungen des Calcits durch Thuringit konstatiert worden; es sind also nicht bloß die Zwischenräume zwischen den später weggelösten Calcitindividuen abgeformt worden, sondern es findet sich der Thuringit tatsächlich in der Calcitform, demzufolge eine Verdrängung des Kalkkarbonats durch das Eisen-Alumosilikat.

Ferner sind in den Thuringitdrusen und -gruppen außer den bereits früher angeführten Rhomboeder — $\frac{1}{2}$R, noch die Rhomboeder — 2R und — 4R nicht selten und scharf ausgebildet beobachtet worden; außerdem fanden sich die Kombinationen — 2R . R und 4R . — 2R. Diese Thuringitindividuen tragen jedoch durchgehends eine dünne, braune oder ockergelbe Limonitrinde oder sie sind mit einer solchen Solution nur übertüncht. Diese prächtigen, pseudomorphen Thuringitdrusen und -gruppen verdienen in jeder Sammlung einen Platz.

Im nordöstlichen Felde des Levinstollens haben wir auf der Mittelbausohle, hinter der großen nordöstlichen Blattverschiebung, ein neues, bauwürdiges Eisenerzlager, das sogen. „Reichelager“, angefahren, das im Oberbau gänzlich verdrückt, in der Wettersohle erzarm, demzufolge unbauwürdig erschien. Das Reichelager auf der Mittelbausohle ist 2,5—3,0 m mächtig und hält nach dem bisherigen Aufschluß 36 m im Streichen an, es lagert auf demselben Kontakt zwischen Schalstein und Tonschiefer, wie das Ottilienhauptlager und nimmt allgemeineres Interesse insofern in Anspruch, als seine Lagermasse in ihrem ursprünglichen Erhaltungszustand überwiegend aus Thuringit bestand, dem in den reichen Partien durchschnittlich ungefähr rund 60 Gewichtsprozent der Lagermasse Magnetit eingesprengt erschien, was sich mittels des Magneten und durch einfache Schlämmproben des Mulms nachweisen läßt. Lokale Anreicherungen des Magnetits bis fast zum gänzlichen Zurücktreten des Thuringits sind nicht selten, dann erscheint das Erz unverwittert steinig, im Gegensatz zu dem sonstigen Charakter der teils halb-, teils ganz mulmigen Erzlagerstätte.

Heute jedoch ist der Thuringit gänzlich zersetzt, von ihm ist sehr wenig mehr in der Erzmasse zu sehen und zwar besteht diese letztere hauptsächlich aus kryptokristallinem Limonit bezw. aus erdigen, locker verbundenen Teilen desselben von tiefbrauner Farbe; ferner aus strohgelbem, gelbgrünem bis zeisiggrünem Pinguit von blätteriger, stark aufgelockerter Struktur, derselbe ist fettglänzend sowie durchscheinend. Dagegen ist der Magnetit vollständig erhalten, der oktaedrische überwiegt bei weitem über den kristallinisch-körnigen. Die zahllosen schon mit freiem Auge sichtbaren Oktaeder sind scharf und wohl ausgebildet; sie sind nach den Hauptachsen zahlreich aneinander gereiht, hie und da erblickt man die Kombinationsform O . ∞O∞, oder Zwillinge nach einer Fläche von O, auch lamellar-polysynthetisch verwachsen; sie zeigen starken Metallglanz und mitunter prachtvolle, stahlblaue Anlauffarben, selbst deren Flächenrelief ist unverändert geblieben; alles weitere Beweise für die wiederholt beobachtete Widerstandsfähigkeit des Magnetits gegen Umwandlung bezw. Zersetzung. Die Einwirkung dieses Eisenerzes auf die Magnetnadel ist von bedeutender Intensität.

Die reichen Partien dieses Erzlagers, welche nach Maßgabe der mechanischen Trennung 60 % Magnetit enthalten, d. h. aus 2 Teilen Limonit und 3 Teilen Magnetit bestehen, ergeben folgende theoretische, chemische Konstitution, und zwar:

	Thuringit zu Limonit umgewandelt:	Magnetit und Limonit zusammen:	
Kieselerde	8,92 %	8,92 %	
Tonerde	6,72	6,72	
Eisenoxyd	20,60	62,00	} Fe = 57,82 %
Eisenoxydul . . .	nichts	18,60	
Magnesia	0,52	0,52	
Wasser	3,46	3,46	
	Zusammen . .	100,22 %	

Dieses Resultat stimmt mit der diesfalls angestellten chemischen Bauschanalyse angenähert überein, nur wird ein kleiner Teil der Tonerde durch das im Übermaß vorhandene Eisenoxyd, die Magnesia durch Kalkerde vertreten. Die verminderte Menge des eben noch vorhandenen Eisenoxyduls weist auf ein chemisches Zwischenstadium zwischen Magnetit und Martit hin.

Magnetit von Gobitschau.

Im Anschluß an die früher mitgeteilten Analysen des Gobitschauer Thuringits[1] und der aus letzterem hervorgegangenen Limo-

[1] a. a. O.

nite, möge hier der Vollständigkeit wegen auch die chemische Analyse des relativ reinsten und am besten erhaltenen (unverwitterten) oktaedrischen und körnigen, sowie stufigen Magnetits von eisenschwarzer Farbe und stark metallischem Glanz zum Vergleiche gegenübergestellt werden. Die betreffende Probe ist von dem Magneteisenerzkörper des Ottilienhauptlagers, welcher auf der Mittelbausohle des Levinstollens dicht südwestlich des „Hauptgesenkes" ansteht, entnommen worden. Dieselbe enthielt in 100 Teilen:

Kieselsäure	7,40 %	
Tonerde	5,30	
Eisenoxyd	40,76	Fe = 47,95 %
Eisenoxydul	24,97	
Manganoxydul	Spuren	
Kalkerde	3,49	
Magnesia	0,83	
Kali + Natron	0,66	
Phosphorsäure	0,34	
Schwefelsäure	nichts	
Kohlensäure	3,65	
Wasser	12,35	
Summe	99,75 %	

Damit ist der Nachweis erbracht, daß wohl ein reiches für die Verhüttung wertvolles Eisenerz vorliegt, das jedoch entgegen der bisherigen Annahme nach Maßgabe des makroskopischen Befundes keineswegs ein reines Magneteisenerz darstellt, vielmehr weist der Gehalt an Kieselerde, Tonerde und insbesondere das im Überschuß vorhandene Eisenoxydul unverkennbar darauf hin, daß diesem Magnetit ein Teil von dem Alumo-Eisensilikat beigemischt ist, das auch in diesem Falle durch Thuringit gebildet wird, welcher dem Magnetit interkaliert erscheint. Außer dem Thuringit enthält das gedachte Erz noch etwas freien Quarz als Jaspis eingesprengt, während die Aufnahme des ansehnlichen Wassergehaltes auf die begonnene Hydratisierung und später nachfolgende Limonitisierung hinweist; womit die Bestandteile der obigen Analyse ihre Erklärung finden.

Andere Thuringite auf dem Schalsteinzuge Sternberg—Bennisch.

Einmal aufmerksam geworden, ist es mir gelungen, den Thuringit auch in der weiteren Umgebung von Gobitschau bezw. Sternberg an zahlreichen Fundstellen nachzuweisen.

Ein besonderes Interesse knüpft sich an die Thuringitvorkommen auf der Bartholomäuszeche am Linksgehänge des oberen Kalkgrabens, auf der Gabrielenzeche beim Altar-

stein und der „Steinernen Brücke“ unterhalb „Bartels Wiese“ im mittleren Kalkgraben. Alle drei Vorkommen befinden sich in dem ausgedehnten gutsherrlichen Waldkomplex auf Gobitschauer Territorium. Speziell das letztgenannte Eisenerzvorkommen ist anläßlich der weit verzweigten Waldstraßenbauten des fürstlich Liechtensteinschen Forstamtes Sternberg von dem Verf. entdeckt worden.

Der Thuringit, sowie der aus demselben durch Verwitterung hervorgegangene Limonit, treten auch an den obigen Fundpunkten in Begleitung von eruptiven Bildungen auf, welche nach den neueren Untersuchungen und Feststellungen Aufragungen mitteldevonischer Gesteine bilden, bestehend aus körnigem Diabas, Diabas-Mandelstein und Schalstein, begleitet von z. T. phyllitähnlichem Tentakulitenschiefer, welche hier aus ihrer jüngeren Umgebung emportauchen. Diese letztere wird gebildet aus Tonschiefern des älteren Oberdevons mit z. T. dachschieferähnlichem Habitus, teils sind es auffällige Glanzschiefer, teils ist ihnen ein phyllitähnliches Gepräge eigentümlich; letztere durch Interkalierungen von Manganerz (Psilomelan und Manganspat) ausgezeichnet[1]. Außerdem enthalten mächtige Komplexe dieser Schiefer, Lagen, Linsen und Knollen von blaugrauem Kalkstein, womit dieselben völlig durchschwärmt erscheinen; ihre Mächtigkeit schwankt gewöhnlich von wenigen Millimetern bis zu mehreren Dezimetern, welche lokal bis zu 3,0 m anwächst. Hie und da werden die Kalksteinlinsen und -knollen durch dichten, dunkelgrauen Lydit vertreten.

Der Thuringit der gedachten drei Vorkommen ist mit demjenigen des Ottilienhauptlagers im Kreuzriede bei Gobitschau nahe übereinstimmend. Derselbe ist entweder olivengrün wie auf der Gabrielenzeche oder schwärzlichgrün wie auf der Bartholomäuszeche und bei der „Steinernen Brücke“, wo ich anstehend wohl nur Limonit und Kieseleisenerz und den Thuringit bloß in Findlingen dicht daneben aufgelesen habe.

Alle drei Thuringitvorkommen erscheinen makroskopisch von dichtem Gefüge, lassen jedoch unter dem binokularen Mikroskop ihre typisch kleinschuppige Struktur sehr deutlich erkennen, welche sukzessive in die kryptomere Varietät verläuft.

Speziell der Thuringit von der Bartholomäuszeche ist dadurch ausgezeichnet, daß er u. d. L. Körner, sowie äußerst scharfkantige, wohlgeformte Oktaeder von Magnetit als Einsprenglinge erkennen läßt. An Orten jedoch, wo der Thuringit derben Quarz umschließt, finden sich Magnetit, Thuringit und Bergkristall nestförmig in prächtigen Drusen und Gruppen an-

[1] Fr. Kretschmer: „Neues Vorkommen von Manganerz bei Sternburg.“ Österr. Zeitschr. f. B. u. H. Jahrg. 1905. No. 39.

gesiedelt, die Kristalle jedoch zumeist winzig klein, höchstens 0,5 bis 1,0 mm groß. Der Magnetit in wohlgeformten Oktaedern mit starkem Metallglanz, sowie herrlichen, insbesondere stahlblauen Anlauffarben und mit obsidianähnlichem, muscheligem Bruch, die Bruchflächen pechschwarz glasglänzend; der Thuringit in großen chloritähnlichen Schuppen und hexagonalen, sowie oktogonalen Umrissen anwesend, welche lebhaftesten Perlmutterglanz, als auch Streifung auf den OP-Flächen darbieten, seine Farbe ist ein tiefes Schwärzlichgrün mit einem goldgelben Schimmer, was mit dem obenerwähnten Pleochroismus des Thuringits zusammenhängt. Zu den genannten Mineralien gesellt sich noch in den gedachten Nestern Bergkristall der scharf ausgebildeten Form ∞R . R . — R, teilweise mit gestörtem Gleichgewicht der beiden Rhomboeder.

Die folgenden Analysen liefern ein Bild der chemischen Zusammensetzung der gedachten drei Thuringitvorkommen:

	V.	VI.	VII.
Kieselsäure . . .	23,80 %	28,85 %	24,50 %
Tonerde	17,17	17,03	18,45
Eisenoxyd	14,59	11,44	11,23
Eisenoxydul . . .	27,41	26,03	31,20
Manganoxydul . .	0,16	0,50	0,07
Kalkerde	0,51	1,92	0,93
Magnesia	2,70	2,75	2,86
Phosphorsäure . .	0,19	1,24	0,44
Wasser	13,23	10,00	9,93
	99,76 %	99,76 %	99,59 %

V. Ist eine Durchschnittsprobe des Thuringits von der Gabrielenzeche am Altarstein zu Gobitschau,

VI. Durchschnittsprobe des Thuringits von der Bartholomäuszeche im obersten Kalkgraben zu Gobitschau,

VII. Findling von der „Steinernen Brücke" im mittleren Kalkgraben zu Gobitschau. — Alle drei Fundpunkte liegen in dem weit ausgedehnten gutsherrlichen Waldkomplex nordwestlich Sternbergs.

Aus dem vorstehenden Analysenergebnis ersieht man, daß die gedachten drei neuen Thuringitvorkommen eine für denselben nahezu typische chemische Konstitution besitzen und stehen alle drei nach dieser Richtung in so naher Verwandtschaft, daß es nicht ausgeschlossen, daß diese drei Vorkommen ursprünglich ein und derselben Lagerstätte angehörten, jedoch später durch Faltung und Überschiebung in ihre heutige räumlich abgetrennte Lage geraten sind, zu welchem Schlusse das tektonische Verhalten des Schalsteinzuges Sternberg—Bennisch einigermaßen berechtigt.

Die Eisenerzlager nächst der Kolonie Oberau bei Sternberg, der Hilarzeche im Dubskygraben, ferner jenes der Robertzeche im

Kuhgraben bei Rietsch gehören ebenfalls größtenteils dem Thuringit an, wie die diesfälligen Analysen der Eisenerzförderungen der dortigen, gegenwärtig außer Betrieb stehenden Gruben nachweisen lassen. Dasselbe gilt von den Eisenerzlagerstätten, welche auf der Antonizeche am Ziegenberge, auf dem südlichen Annaschachte bei der sogen. „Wilden Gans“, auf der Josefzeche gegen den Glammersberg, südlich der Stadt Bennisch bis vor kurzem abgebaut worden sind. Alle diese Erzvorkommen sind mindestens bis zum Niveau der Grundwasserwelle (einzelne fast doppelt so tief) in Limonit umgewandelt, unterhalb desselben gehen sie jedoch ganz oder teilweise in Thuringit über, der, wie bereits weiter oben ausgeführt wurde, mehr oder weniger mit Magnetit verwachsen ist.

Die Thuringitlagerstätten repräsentieren den einen Typus der Eisenerzlagerstätten auf dem Schalsteinzuge Sternberg—Bennisch; der zweite Typus wird durch die reinen Magnetitlagerstätten vertreten, welche vom Leptochlorit entweder gar nichts oder nur untergeordnete Mengen enthalten, dagegen vielfach mit Hämatit (Eisenglanz durch Oxydation aus Magnetit entstanden), Kieseleisenerz, Eisenkiesel (Jaspis) oder mit Quarz, der mit Magnetit imprägniert ist, mehr oder weniger verwachsen sind. Zu diesem zweiten Typus gehören die Eisenerzlagerstätten der Adolf- und Mathildezeche im Riede Kaminka bei Wächtersdorf, der Ferdinandzeche zu Lodenitz, der Aloisia-, Barbara- und Karolizeche bei Brockersdorf, der Sophienzeche zu Christdorf, der Wilhelminenzeche bei Seitendorf usw. Es sind dies die vornehmsten Lagerstätten auf dem gedachten Schalsteinzuge, heute wohl zum größeren Teile abgebaut, doch stehen noch immer ansehnliche Erzmittel dem künftigen Abbau zur Disposition.

Dieser zweite Typus der gedachten Magnetitlager zeigt fast gar keine, oder nur in geringem Maße Oxydation und Hydratisierung zu Limonit; diese Erzlager stehen bis zutage unverwittert an oder sind nur zu Mulm (Schliech) zerfallen, welche größere Widerstandsfähigkeit gegen Einflüsse der Verwitterung ihre Ursache darin hat, daß das Eisenoxydul des Magnetits gegen Oxydation durch das Eisenoxyd geschützt wird, wozu außerdem die größere Dichte des Magnetits begünstigend hinzutritt. Dagegen sind die Thuringitlager, wie bereits oben erwähnt, zumeist bis zum Niveau der Grundwasserwelle und darüber hinaus hydratisiert und limonitisiert, sowie auch damit zusammenhängend ihre Kohäsion hochgradig affiziert und aufgelockert ist. Es erscheint somit die Verschiedenheit des Verhaltens der geschilderten Erzlagertypen gegen die Einwirkungen der Verwitterung und Zersetzung in ihrer mineralogischen Konstitution sehr wohl begründet, was man früher nicht beachtet hat.

Zum Schlusse dieser Arbeit erübrigt mir noch, meinem Freunde, dem Herrn Privatdozenten an der Universität Dr. Franz Slávik Prag, für die gefällige Unterstützung, die er mir bei der mikroskopischen Untersuchung angedeihen ließ, herzlichsten Dank zu sagen.

Die oben angeführten chemischen Analysen sind an dem hüttenmännisch-chemischen Laboratorium des Hochofenwerkes zu Stefanau (Mähren) durch den Hochofeningenieur Herrn Rudolf Steinhauser und den Hüttenchemiker Herrn Siegmund Vogl auf mein Ansuchen mit dem von mir gesammelten Materiale ausgeführt worden. Auch diesen Herren sei hiemit freundschaftlich gedankt.

Besprechungen.

J. van der Hoeven Leonhard (Assistent der Physiologie in Utrecht): Over de betrekking van het bekken der anthropoiden tot dat van den mensch. (Dissert.) Autoreferat.

Die Lehre der Statik, bekanntlich in Einklang mit der Architektur des Skeletts im allgemeinen, zeigt ihre Konsequenzen, wo die Skelettteile durch Änderung der natürlichen Lebensart resp. Haltungswechsel in geänderte Beziehung zueinander treten. Die Muskeln und Bänder entsprechen in vollkommener Weise den natürlichen Lebensverhältnissen und erläutern besonders die Beziehung zwischen Haltung, Bau des Skeletts und Statik. Die Luxatio Coxae kann z. B. ohne jeden Krankheitszustand des Knochens gewisse Modifikationen des Beckens herbeiführen, welche allenthalben konstatiert und beschrieben sind. Machen sich die Gesetze der Statik auch in dieser Hinsicht geltend, so kann man fragen, was geschehen wird, wenn ein gewisser Skelettteil, z. B. das Becken, durch irgendwelche Ursache seine statische Beziehung zu den anderen Skelettteilen ändert, was z. B. geschehen kann durch Haltungsänderung. Verf. hat zu diesem Zweck Messungen vorgenommen an den Becken aller Anthropoidenskelette in Holland. Zur besseren Vergleichung mit dem menschlichen Becken hat er die Maße jedes Beckens multipliziert mit dem Quotient der Durchschnittslänge der menschlichen und der Länge der betreffenden Anthropoidenwirbelsäule. Durch diese Umrechnung wird die natürliche Beziehung aller Teile zueinander beibehalten, während man nunmehr eine Reihe Becken zu beurteilen hat, welche Individuen gleich großer Rumpflänge, d. h. mit gleich großer Wirbelsäule entnommen sind. Aus dem Gesagten geht hervor, daß umgekehrt aus den Zahlen der Maßtabelle die Originalmaße mit Leichtigkeit zu finden sind. Es ist einleuchtend, daß nur nach dieser Methode die Beckenmaßzahlen einen direkt vergleichbaren Wert darbieten. Gesetzt, die Vorläufer des Menschen nähern sich den Anthropoiden. Das Becken dieser Vorläufer muß nun beim Übergang zur auf-

rechten Haltung eine gewisse Umwandlung untergehen, welche letztere auftritt unter dem Einfluß statischer Verhältnisse, so wie z. B. Körperlast und Gegendruck der Femora in ganz anderer Richtung wirken wie vorher. Diese Annahme wird in überzeugendster Weise gestützt durch die Ergebnisse der vorgenommenen Messungen, die in der begleitenden Maßtabelle aufgenommen sind; unter diesen 55 Maßen gibt es nicht ein einziges, das hiermit in Widerspruch erscheint. Beweisen die Zahlen, daß das Becken des Menschen in großen Zügen theoretisch abgeleitet werden kann aus dem der Anthropoiden durch die Wirkung statischer Einflüsse bei geänderter Haltung, so gewinnt diese theoretische Behauptung eine äußerst wichtige, praktische Bestätigung durch die Verhältnisse, welche das kindliche Becken darbietet in Beziehung zu dem des Erwachsenen. Der Unterschied zwischen den beiden letzteren beruht bekanntlich fast ausschließlich auf der Wirkung obengenannter Kräfte, deren Effekt sich kundgibt, sobald die aufrechte Haltung eine bleibende geworden ist. Die angestellten Messungen zeigen in schlagender Weise, daß dem kindlichen Becken eine Stelle zukommt genau zwischen dem des Erwachsenen und dem der Anthropoiden. Verf. schließt somit, daß das menschliche Becken entstanden sein muß aus einem solchen, das in naher Beziehung stehen muß zum heutigen Anthropoidenbecken.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Duparc, L. et **Pearce**, F.: Traité de technique minéralogique et pétrographique.
I. partie. Les méthodes optiques. Avec figures dans le texte et une planche.

Fukuchi, N.: A crystallized Gold from Yamagano, Kyūshū.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 73, 74. Mit 1 Textfig.

Gaubert, Paul: Sur la coloration artificielle des cristaux d'acide phtalique.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **28**. **1905**. 286—305.

Giampaoli: I minerali accessori dei marmi di Carrara.
Carrara **1905**.

Iwasaki, C.: Graphite of Kataura, Satsuma Province.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 66—68.

Jimbō, Kotora: Crystallisation of Calcite from Mizusawa and Furokura.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 26—30. Mit 1 Taf.

Jimbō, Kotora: Some pseudomorphs of Cordierite found in Japan.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 61—66. Mit 2 Textfig.

Jimbō, Kotora: Linarite of Arakawa, Ugo Province.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 68—70.

Jimbō, Kotora: A complexe Twin of Chalcopyrite from Arakawa.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 70, 71. Mit 4 Textfig.

Jimbō, Kotora: Crystals of Columbite from Yamanō and Ishikawa-yama.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 72, 73.

Jimbō, Kotora: Datolite of Yamaura, Hyuga Province.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906**. 57—60. Mit 1 Textfig.

Lehmann, O.: Fließend-kristallinische Trichiten, deren Kraftwirkungen und Bewegungserscheinungen.
Ann. d. Physik. (4.) **19**. **1906**. 22—35. Mit Fig. 1—52.

Miethe, A.: Über die Färbung von Edelsteinen durch Radium.
Ann. d. Physik. (4.) 19. 1906. 633—638.

Nold, A.: Grundlagen einer neuen Theorie der Kristallstruktur. 3. Abhandlung.
Zeitschr. f. Krist. 41. 1906. 529—601. Mit 2 Textfig.

Osmond, F. et **Cartaud**, G.: Les figures de percussion sur les métaux plastiques cristallisés.
Bull. soc. franç. de minéralogie. 28. 1905. 305—311.

Sommerfeldt, Ernst: Geometrische Kristallographie.
Leipzig 1906. 139 p. Mit 31 Taf. u. 69 Textfig.

Stibing, L.: Die Mischkristalle K_2SO_4 und K_2CrO_4.
Zeitschr. f. Krist. 41. 1906. 611—624.

Takimoto, T.: The siliceous Oolite of Sankyo, Ugo Province.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. 1906. 60, 61.

Tammann, G.: Über die Natur der flüssigen Kristalle III.
Ann. d. Physik. (4.) 19. 1906. 421—425.

Uličný, Jos.: Mineralogische Nachlese in Westmähren.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 51—55. Proßnitz 1906. Böhmisch.

Viola, C.: La trasformazione delle coordinate dei cristalli.
Atti R. Accad. d. Lincei. 1906. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 15. 89—98.

Viola, C.: Die Aufgabe der Transformation der Koordinaten in der Kristallographie.
Zeitschr. f. Krist. 41. 1906. 602—610. Mit 1 Textfig.

Wada, Tsunashirō: On Naëgite.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. 1906. 23—26. Mit 5 Textfig.

Wada, Tsunashirō: Chemical analysis of Some Japanese Minerals (Granat, Plagioklas, Muscovit, Fahlerz und Harrisit.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. 1906. 53—55.

Wada, Tsunashirō: The natural Etching of a Topaz Crystal from Tanokami-yama, Ōmi Province.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. 1906. 56. Mit 1 Taf.

Wada, Tsunashirō: Enargite of Kinkwaseki, the Island of Taiwan.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. 1906. 57.

Wallerant, F.: Sur le polymorphisme et l'isomorphisme des azotates alcalins.
Bull. soc. franç. de minéralogie. 28. 1905. 311—375.

Petrographie. Lagerstätten.

Buckley, E. R. and **Buehler**, H. A.: The Quarrying Industry of Missouri.
Missouri Bureau of Geology and Mines. 2. 2. Ser. 1904. 371 p. Mit 59 Taf.

Emmons, S. F.: Theories of Ore Deposition historically considered.
Ann. Rep. of the Board of Regents, Smithsonion Inst. for the year coding Iune. 30. 1904. Washington **1905.** 309—336.

Gallaher, Ino. A.: Preliminary report on the structural and economic geology of Missouri.
Bureau of geology and Mines. **1900.** 259 p. Mit vielen Tafeln u. Abbildungen.

Gürich, H.: Der Riesengebirgsgranit und sein Kontakthof.
Sep.-Abz. 14 p. Mit 1 Karte.

Hobbs, William Herbert: The configuration of the rock floor of greater New York.
U. S. Geol. Survey. Bulletin No. 270. **1905.** 96 p. Mit 5 Taf. u. 6 Textfig.

Hoff, J. H. van't, **Farup**, P. und **Ans**, J. d': Untersuchung über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. XLVI. Anhydrit, Syngenit, Glauberit und Pentasalz bei 83° und das Entstehen von Chlorcalcium und Tachhydrit.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906.** 218—224. Mit 2 Textfig.

Jimbō. Kotora: General note on Japanese Meteorites.
Beitr. z. Mineralogie v. Japan. No. 2. Febr. **1906.** 30—52. Mit 1 Karte.

Mann, Otto: Zur Kenntnis der Kieslagerstätten zwischen Klingenthal und Graslitz im westlichen Erzgebirge.
Abh. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden. **1905.** Heft 2. 86—99.

Novarese, V.: I. A proposito di un Trattato di petrografia di E. Weinschenk. II. Sul preteso rapporto fra le rocce della zona d'Ivrea e le pietre verdi della zona dei calcescisti.
Boll. R. Comitato geologico. (4.) **6.** 181—191. **1905.**

Ochsenius, C.: Zur Entstehung des Erdöls.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 54—56.

Waindziok, Paul: Petrographische Untersuchungen an Gneisen des St. Gotthards.
Inaug.-Diss. Zürich. **1906.** 55 p. Mit 1 Karte.

Woodman, J. E.: Geology of Moose River Gold District, Halifax Co., N. C.
Proceed. Nova Scotia Inst. of Science. 1902—1903. **11.** Part I. Halifax **1905.** 18—88. mit 18 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Chelius, C.: Verhütungen von Rutschungen in Steinbrüchen, Sand-, und Tongruben.
Steinbruch u. Sandgrube. No. 24. 22. Dezember **1905.** 3 p. Mit 2 Textfig.

Delkeskamp, Rudolf: Vadose und juvenile Kohlensäure.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14.** **1906.** 33—47. Mit 1 Textfig.

Magri, G.: Sulla radioattività dei fanghi termali depositati dalle acque degli Stabilimenti dei Bagni di Lucca (Toscana).
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906.** (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. **15.** 111—118. Mit 2 Textfig.

Spitzner, V.: Kantengeschiebe aus den diluvialen Terrassen bei Beraun in Böhmen.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 129—133. Mit 4 Taf. Proßnitz **1906.** Böhmisch.

Stevenson, John.: The Chemical and Geological History of the Atmosphere.
Phil. Mag. (6.) **11.** No. 62. Febr. **1906.** 226—237.

Stübel, Alphons: Die Vulkanberge von Columbia.
Geologisch-topographisch aufgenommen und beschrieben. Nach dessen Tode ergänzt und herausgegeben von Theodor Wolf. Dresden **1906.** VII u. 154 p. 4⁰. Mit 1 Übersichtskarte von Mittel- u. Süd-Colombia, 1 topogr. Karte des Vulkans von Pasto u. seiner Umgebung, einer solchen der Vulkane Cumbal u. Chiles u. 37 Taf. Mit 53 Bildern in Lichtdruck.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Behlen, H.: Das Alter und die Lagerung des Westerwälder Bimssandes und sein rheinischer Ursprung.
Jahrb. Nassau. Vereins f. Naturk. **58.** **1905.** 1—62.

Gerber, E.: Beiträge zur Geologie der östlichen Kienthaler Alpen.
Zürich. **1905.** Inaug.-Diss.

Greppin, Ed.: Zur Kenntnis des geologischen Profils am Hörnli bei Grenzach.
Verh. d. naturf. Gesellsch. Basel. **18.** **1906.** 371—378. Mit 1 Taf.

Hostinek, H. und **Spitzner**, V.: Die Kulmflora von Kobeřic bei Proßnitz.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1904. 46—53. Mit 3 Taf. u. 2 Textfig. Proßnitz **1905.** Böhmisch.

Iowa Geological Survey.
15. Annual report 1904. Des Moines **1905.** 560 p. Mit zahlreichen Tafeln, Karten u. Textfiguren.

Laur, F.: Le puits artésien de la Butte-aux-Cailles.
Proc.-Verb. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1904.** **18.** 70—71.

Lindgren, W.: A geological reconnaissance across the Bitterroot Range and Clearwater Mountains in Montana and Idaho.
U. S. Geolog. Survey. Washington **1904.** 15 Taf.

Linstow, O. v.: Neuere Beobachtungen aus dem Fläming und seinem südwestlich gelegenen Vorlande.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904.** **56.** 99—122.

Lowe, H. J.: A contribution to Devonshire Controversial Geology. Geol. Mag. London **1905**. Dec. V. 269—277.

Madsen, V.: Om Kalken ved Rejstrup paa Fyn. Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening. No. 9. Kjbenhavn **1903**. 33—37.

Martelli, Alessandro: Nuovi studi sul Mesozoico montenegrino. Atti R. Accad. d. Lincei **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15**. 176—180.

Oehlert, D. P.: Observations au sujet d'une note de M. Ch. Pellegrin, sur la géologie du Bassin de Laval. Bull. Soc. géol. France. 4. sér. t. 4. **1905**. 687—695.

Parona, C. F.: Fossili turoniani della Tripolitania. Atti R. Accad. d. Lincei **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15**. 160—164.

Penck, A. und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Lief. 7. Leipzig **1905**. 657—784. 4 Taf. 2 g. K.

Petrascheck, W.: Ergänzungen zu J. J. Jahn's Aufsatz über ein Bonebed aus der böhmischen Kreide. Verh. geol. Reichsanst. **1904**. 356.

Philippi, E.: Die permische Vergletscherung Südafrikas. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 47.

Philippi, E.: Die Geologie des von der deutschen Südpolarexpedition besuchten antarktischen Gebietes. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 8—10.

Philippi, E.: Über untersenone Tone bei Warnstedt nördlich von Thale a. Harz. Zeitschr. deutsch. Ges. Berlin **1904**. **56**. Protokolle. 119—120.

Preumont, G. F. J.: On the geology of Part of the Congo Free State. With petrological notes by J. A. Howe. Quart. Journ. **1905**. 641—664. 3 Taf. 1 K.

Schlunck, J.: Die Jurabildungen der Weserkette bei Lübbecke und Preußisch-Oldendorf. In.-Diss. Berlin **1904**. 25 p. 1 K.

Scott-Elliot, W.: Das untergegangene Lemuria. Übersetzt von A. v. Ulrich. Leipzig bei M. Altmann. **1905**. 62 p. Mit 1 Taf. u. 2 Landkarten, welche die Verteilung von Wasser u. Land zwei verschiedener Zeiten veranschaulichen.

Sibly, Th. Fr.: On the carboniferous limestone of the Weston-super-Mare District. Quart. Journ. **1905**. 548—563.

Slavíček, J.: Versteinerungen der erratischen Feuersteinblöcke von Liebisch bei Freiberg in Mähren. Anz. des naturw. Klubs in Proßnitz für 1904. 79—85. Mit 1 Karte. Proßnitz **1905**. Böhmisch.

Smyčka, Fr.: Neuere Funde im Čelechovicer Devon.
Anz. des naturw. Klubs in Proßnitz für 1904. 53—73. Mit 1 Taf. Proßnitz **1905**. Böhmisch.

Smyčka. Fr.: Über die Miocänablagerungen auf den Devonkalksteinen bei der Čelechovicer Kapelle nächst Proßnitz.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 115—120. Mit 2 Profilen. Proßnitz **1906**. Böhmisch.

Steininger, Th.: Geologische Streifzüge durch die Gegend von Rosenheim.
Schulprogramm Rosenheim. **1905**. 51 p.

Stille, H.: Die geologischen Linien im Landschaftsbilde Mitteldeutschlands.
Naturw. Wochenschrift. Jena **1904**. 865—871.

Toniolo, R. A.: Di alcune depositi diluviali lungo la valle trasversale del Soligo (versante meridionale delle Prealpi Bellunesi).
Atti Soc. Tosc. delle Sc. nat. Proc. verb. **14**. No. 9. 179—186. Mit 1 Textfig.

Tutsch, Em.: Neue Versteinerungsfundorte in den miocänen Tegeln der Gegend von Türnau.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1904. 119—120. Proßnitz **1905**. Böhmisch.

Voeltzkow, A.: Bericht von Prof. Dr. A. Voeltzkow über seine in den Jahren 1903—05 ausgeführte Forschungsreise im westlichen Indischen Ozean.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906**. 125—130.

Wilson, Alfred W. G.: A Forty-mile section of Pleistocene Deposits North of Lake Ontario.
Transact. Canad. Instit. **8**. Part I. No. 16. **1905**. 11—21. Mit mehreren Figuren.

Zalessky, M.: Notiz über die oberkarbonische Flora des Steinkohlenreviers von Jantai in der südlichen Mandschurei.
Verh. d. Russ.-kais. min. Ges. St. Petersburg. (2.) **42**. 2. Lief. 485—508. Mit 15 Textfig.

Paläontologie.

Knies, J.: Spuren des diluvialen Menschen und fossile Fauna der Höhlen von Ludmírov.
Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. V. Jahrg. **1905**. 42 p. Mit 11 Textfig.

Knies, J.: Neuer Fundort von Diluvialmensch bei Mladeč in Mähren.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 3—20. Mit 6 Textfig. Proßnitz **1906**. Böhmisch.

Pantocsek, J.: Beschreibung neuer Bacillarien, welche in dem pars III der „Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns“ abgebildet wurden.
Preßburg **1905**. 118 p.

Pasquale, Maria: Su un *Palaeorhynchus* dell' arenaria eocenica di Ponte Nuovo presso Barberino di Mugello.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat., Napoli. (2.) **12. 1905.** 6 p. Mit 1 Taf.

Smyčka, Fr.: Diluviales Nashorn von Smržic.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 134. Proßnitz **1906.** Böhmisch.

Spitzner, V.: Foraminiferen aus den Miocäntonen von Čechy bei Proßnitz.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 120—126. Mit 2 Taf. Proßnitz **1906.** Böhmisch.

Springer, F.: *Cleiocrinus.*
Mem. Mus. comp. Zool. Cambridge. U. S. **1905.** 24 p. Mit 1 Taf. u. 2 Textfig.

Stenzel, K. G.: Fossile Palmenhölzer.
Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. des Orients. **16. 1904.** 107—287. T. 3—24.

Stromer, Ernst: Fossile Wirbeltierreste aus dem Uadi Fâregh und Uadi Natrun in Ägypten.
Abh. Senckenb. nat. Ges. **1905.** 99—132. Mit 3 Textfig. u. 1 Taf.

Studer, Th.: Über neue Funde von *Grypotherium Listai* Ameghino in der Eberhardts-Höhle in Ultima Esperanza.
Basel bei George & Cie. **1906.**

Studer, Th.: Über neue Funde von *Grypotherium Listai* Amegh. in der Eberhardtshöhle von Ultima Esperanza.
Neue Denkschr. d. allg. Schweiz. Gesellsch. f. d. ges. Naturwissensch. **1905.** 18 p. Mit 3 Taf.

Whiteaves, J. F.: *Uintacrinus* and *Hemiaster* in the Vancouver Cretaceous.
Am. Journ. Sc. **18. 1904.** 287—289.

Wilckens, O.: Über Fossilien der oberen Kreide Süd-Patagoniens. (Vorl. Mitteilung.)
Centralblatt f. Min. etc. **1904.** 597—599.

Yabe, H.: Mesozoic plants from Korea.
The Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo, Japan. **20. 1905.** Article 8. 59 p. Mit 4 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Vesuvasche an der Ostsee. Gips in der in Italien gefallenen Vesuvasche. Salzkruste auf frischer Vesuvlava.

Von **R. Brauns** in Kiel.

Nachdem ich einen am 14. April in Neustadt a. d. Ostsee gefallenen und von Herrn Lienau gesammelten Staub als Vesuvasche erkannt und eine Mitteilung darüber in der Kieler Zeitung veröffentlicht hatte, habe ich von mehreren Seiten in der näheren und weiteren Umgebung des Vesuvs gefallene Asche bekommen, namentlich aber hat mir Herr Geheimrat Lenard Proben von Vesuvasche überlassen, die er auf der Insel Ischia gesammelt hat, so daß mir nun reichlich Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, das mir bei meiner ersten Veröffentlichung noch fehlte.

Allen Spendern von Asche sage ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank. An die Mitteilungen über die Asche schließe ich eine kurze Notiz über salzigen Überzug auf einem Stück frischer Lava von Torre Annunziata, das ich gleichfalls Herrn Geheimrat Lenard verdanke.

1. Vesuvasche an der Ostsee. Über den in Neustadt in Holstein gefallenen Staub schreibt Herr Lienau (an Herrn Prof. L. Weber dahier, von dem ich die Asche zur Untersuchung bekommen habe) folgendes: „Ich erlaube mir Ihnen zu berichten, daß nach dem am Sonnabend, den 14. April bei Südwind hier gefallenen Gewitterregen ich am 15. am Nachmittag auf dem Zinkdach meiner Veranda abgetrocknete gelbliche Ablagerungen bemerkte, ähnlich denen des seinerzeit Ihnen eingesandten afrikanischen Wüstensandes. Tags zuvor las ich, daß in Cattaza (Dalmatien) und südlich von Wien Aschenregen bemerkt worden sei. Die Möglichkeit, daß also Vesuvasche inzwischen bis zu uns vorgedrungen ist, scheint nicht ausgeschlossen.“

Die mikroskopische Untersuchung ergab in der Tat, daß Vesuvasche vorliegt, ich konnte jedes Mineral nachweisen, das in den Vesuvlaven und damit in den Vesuvaschen wesentlicher Bestandteil ist. Die Untersuchung der später mir zugegangenen, in

Italien gefallenen Vesuvasche ergab eine völlige Übereinstim[illegible] mit dieser. Auf die schätzungsweise vorhandene Verschi[illegible] in dem Mengenverhältnis der Gemengteile komme ich na[illegible] sprechen.

Die in Neustadt gefallene Asche ist auffallend rein, au[illegible] Körnchen von Ruß und ganz vereinzelten kleinen Samenkörnchen enthält sie keine fremden Stoffe, sie besteht aus feinsten Mineralsplittern und vulkanischem Gesteinsglas. Die Teilchen sind äußerst klein, die größten haben 0,1 mm Durchmesser, die meisten 0,05—0,005 mm und darunter. U. d. M. konnte ich folgendes bestimmen: Hellbraunes Glas in unregelmäßigen, am Rande bisweilen geschmolzenen Splittern und kleinen runden Tropfen, deren Durchmesser bis zu 0,015 mm betrug. Bald war es ganz klar, oft aber enthielt es viele feinste Dampfporen, niemals aber war es bimssteinartig schaumig. Feldspat in farblosen scharfkantigen Bruchstücken bildet die Hauptmasse der Asche. Zwillingsstreifung läßt kaum ein Splitterchen erkennen, der Umriß ist bisweilen rhombisch, meist unregelmäßig eckig. Der Durchmesser beträgt bis zu 0,1 mm, die Dicke nach der Höhe der Interferenzfarbe etwa 0,03 mm; das Gewicht eines der größten Körner berechnet sich zu 0,00081 mg. Leucit in ebenfalls farblosen Splittern, deren Umriß unregelmäßig scharfeckig ist. Da Leucit in so feinen Körnchen seine mikroskopischen Merkmale einbüßt, hatte ich kaum erwartet, ihn herauszufinden, aber doch gerade nach ihm gesucht, da er wie kein anderes Mineral für Vesuvlava charakteristisch ist; nach stundenlangem Suchen fand ich einen Splitter von 0,065 mm Durchmesser, der an der feinen Streifung im polarisierten Licht mit aller Sicherheit als Leucit bestimmt werden konnte. Auch andere farblose, einfach brechende Splitter und kugelrunde, von Glas umhüllte farblose Körner halte ich für Leucit. Olivin in farblosen Körnern, die an der starken Doppelbrechung zu erkennen waren. Augit, feine scharfkantige Splitter, oft mit rhombischem Umriß und von dunkelgrüner Farbe. Freie Schwefelsäure oder Gips habe ich in dieser Asche nicht nachweisen können.

Daß dies kein aus unserer Gegend stammender Staub ist, geht aus den Mineralien mit Sicherheit hervor; Leucit kommt in keinem Gestein unserer weitesten Umgebung vor, Quarz dagegen, der bei uns so häufig ist wie der Sand am Meer, fehlt in diesem Staube vollständig. Es sind in der Asche alle die Mineralien beisammen, die als Lava Leucitbasanit bilden würden. Es ist mir daher gar keinem Zweifel unterworfen, daß es reine Vesuvasche ist, die in den hohen Luftregionen den über 1500 km weiten Weg vom Vesuv bis zur Ostsee zurückgelegt hat.

Die aus Neustadt mir zugegangene Probe wog nur 0,05 g, das Dach, auf das sie niedergefallen war, hatte 50 qm Oberfläche. Nehmen wir an, es sei alle Asche gesammelt, die auf dies Dach

niedergefallen ist, und in der Umgebung sei sie in gleicher Menge gefallen, so gäbe dies auf einen Quadratkilometer ein Kilogramm.

Auch aus Kiel habe ich Staub bekommen, der auf dem platten Dach des englichen Gartens zusammengekehrt war. Er war weniger rein, enthielt aber auch braunes Glas, Feldspat und Augit; Leucit habe ich darin mit Sicherheit nicht erkannt, trotzdem dürfte auch dies Vesuvasche sein. Ich habe in dieser Asche nicht so viele Stunden lang nach Leucit gesucht wie in der ersten, da es ja durchaus wahrscheinlich ist, daß um die gleiche Zeit wie in Neustadt auch in Kiel Vesuvasche gefallen ist.

2. Vesuvasche von Ischia. Die Asche hat Herr Geheimrat LENARD am Hotel „Piccola Sentinella“ in Casamicciola auf Ischia gesammelt, die eine Probe war in der Nacht vom 8./9. April, die andere vom 10./11. April gefallen, beide zeigen keine merkbaren Unterschiede in ihrem Mineralbestand und in der Korngröße; die u. d. M. gemessenen größten Splitter hatten nicht mehr als 0,17 mm Durchmesser, die meisten sind aber doch erheblich kleiner, so daß in dieser Beziehung der Unterschied zwischen der dort und an der Ostsee gefallenen Vesuvasche nicht so sehr groß ist. Über die einzelnen Mineralien bemerke ich folgendes: Leucit; scharfeckige Splitter, farblos, einfachbrechend und gestreift, bisweilen mit feinen Dampfporen und Schlackenkörnchen; selten auch vollständige, von einer dünnen braunen Glasrinde umschlossene und hierdurch kugelige Kriställchen mit einem Durchmesser bis zu 0,056 mm. Auch in den größeren (0,08 mm) Fetzen braunen Glases liegen körperliche Leucitkriställchen mit Durchmesser von 0,03 mm bis herunter zu 0,0025 mm. Einmal wurde auch in einem Splitter von Augit ein 0,02 mm großer Leuciteinschluß beobachtet. Feldspat bildet scharfkantige Splitter, bisweilen von rhombischem Umriß, die aber nur selten Zwillingsstreifung erkennen lassen. Er führt als Einschluß feine Körnchen von Schlacke, die bisweilen regelmäßig angeordnet sind, auch schlauchförmige, in der Mitte eingeschnürte Einschlüsse von braunem Glas wurden beobachtet, meist aber sind die Splitter einschlußfrei. Augit, scharfkantige Splitter, oft mit rhombischem Umriß, blaßgrün, gelbgrün und bläulichgrün, bis zu 0,16 mm groß. Olivin bildet farblose, mehr kompakte Körner, auch Bruchstücke mit rechteckigem Umriß, die die Farben II. Ordnung geben, genau gerade, mit in die Längsrichtung fallender kleinster optischer Elastizitätsachse auslöschen. Das größte rechteckige Bruchstück war 0,07 mm lang und 0,035 mm breit. Magneteisen, mit magnetischem Messer ausziehbar, wurde in geringer Menge nachgewiesen. Braunes Glas bildet unregelmäßig eckige dünne, bis etwa 0,15 mm große Splitter, daneben sind nahezu undurchsichtige Schlackenkörnchen reichlich vorhanden.

Außer diesen Bestandteilen der Vesuvlaven enthielt die Asche

sehr reichlich Gips. Die in Canadabalsam eingebettete Asche ließ freilich hiervon nichts erkennen, wohl aber kristallisierte Gips in einfachen Kristallen, Zwillingskristallen und Rosetten wenn man eine kleine Probe Asche mit einem Tropfen Wasser erwärmte und dieses verdunsten ließ. Außerdem wurden mikrochemisch Spuren von Chlor, Natrium und Magnesium nachgewiesen, Ammonium dagegen konnte ich auch nach der Destillationsmethode, die Spuren nachzuweisen gestattet, nicht auffinden, Salmiak ist daher in dieser Asche nicht enthalten, auch Kalium ist nicht vorhanden. Herr Prof. Biltz war so freundlich, unter seiner Aufsicht im hiesigen chemischen Laboratorium die Schwefelsäure quantitativ bestimmen zu lassen (von der am 8./9. April gefallenen Asche) mit folgendem Ergebnis:

0,8801 g Asche gab im Wasserauszug 0,0227 $BaSO_4$ = 1,06 % SO_4 und beim Auslaugen des Rückstandes mit verdünnter Salzsäure noch 0,0069 $BaSO_4$ = 0,32 % SO_4. Bei zwei andern Bestimmungen, bei denen die Filter von Wasser- und von Salzsäureauszuge gleichzeitig verascht wurden, ergab sich 1,56 % und 1,64 % für gesamte SO_4. Die Gesamtmenge SO_4 beträgt hiernach im Durchschnitt 1,5 % und dem entsprechen rund 2,7 % Gips, dem niedrigsten und höchsten Wert 2,47 % und 2,98 %, so daß, da ein anderes Sulfat nicht nachzuweisen ist, der Gipsgehalt der Vesuvasche $2^1/_2$ bis 3 Gewichtsprozente beträgt. Trotz dieses geringen Wertes fällt der Gips in mikroskopischen Präparaten durch seine Menge sehr auf, was sich durch das verhältnismäßig große Volumen, die Dünne seiner Kristalle und daraus erklärt, daß diese sich rings am Rande konzentriert, nicht über das ganze Präparat hin gleichmäßig verteilt ausscheiden.

3. Vesuvasche auf Capri, dem Festlande und auf Dampfern gefallen. Außer der beschriebenen Asche stand mir zur Verfügung: solche von Capri, in der Nacht vom 8.—9. April gefallen, durch Fräulein Milly Fries in Frankfurt a. M.; von Castellamare durch Fräulein Toni Stadler in Marburg; von Capo di Sorento durch Herrn Ottens daselbst; Lapilli von Ottajano, von Herrn Dr. Hauthal gesammelt, durch Herrn Prof. Biltz in Kiel; auf dem Lloyddampfer „Friedrich der Große“ in der Nacht vom 8.—9. April im Hafen von Neapel gefallene Asche durch Herrn Korvettenkapitän a. D. und Marinemaler L. Arenhold in Kiel; auf dem Dampfer „Singapore“ in derselben Nacht in einer Entfernung von 20 Meilen von Neapel gefallene Asche durch Herrn Prof. Deussen in Kiel und endlich am 13. April auf dem Dampfer „Roon“ im Hafen von Neapel gefallene Asche durch Herrn Dr. Petersen in Hamburg.

Die Asche aller Proben enthält dieselben Mineralien wie die von Ischia und jede Probe einschließlich der Lapilli ist reich an Gips. Der fein verteilte Gips ist in Wasser leicht löslich und kri-

stallisiert beim Verdunsten wieder aus. Hieraus erklärt sich folgende Mitteilung des Herrn Arenhold: „Wir schifften uns gerade in der schlimmsten Nacht vom 8.—9. April in Neapel ein unter fürchterlichem Aschenregen und am nächsten Tage, es hatte auch etwas geregnet, war unser Schiff ganz dick und fest mit Asche überzogen und sah bei Ankunft in Genua fast wie ein grau gemaltes Kriegsschiff aus, wo es allgemein bewundert wurde.“ Der durch den schwachen Regen aufgelöste und wieder auskristallisierte Gips hatte als Bindemittel mit den Aschenteilchen eine Art Zement gebildet.

Nach dem Eindruck, den man durch einen Vergleich der Proben unter dem Mikroskop gewinnt, überwiegen in der an der Ostsee gefallenen Asche die farblosen Bestandteile, während Augit zurücktritt; dies dürfte wohl dadurch zu erklären sein, daß die farblosen Mineralien als die leichteren durch den Wind schneller und weiter transportiert werden als Augit. Eine solche Verschiebung in dem Mengenverhältnis der Bestandteile habe ich früher für die Asche des Vulkans Santa Maria in Guatemala nachweisen können (dies. Centralbl. 1903, S. 132), für die an der Ostsee gefallene Vesuvasche war ein solcher Nachweis nicht möglich, weil die Menge zu gering und die Körnchen zu fein sind, als daß eine Trennung mit schwerer Lösung möglich wäre; ein Versuch blieb ergebnislos. Auch ohne Mitwirkung des Windes ist zu erwarten, daß die leichteren farblosen Teilchen länger schweben bleiben als die schwereren gefärbten und daraus dürfte sich wohl die mehrfach angeführte Erscheinung erklären, daß die am Ende der Eruption fallende Asche heller ist als die zuerst gefallene.

Die Herkunft der beträchtlichen Menge von Gips kann, wenn man nicht annehmen will, er stamme aus Meerwasser, wohl kaum anders als durch die Annahme erklärt werden, daß die vom Krater ausgehauchte und besonders von den porösen Schlackenkörnchen absorbierte, schweflige Säure unter Einwirkung des Sauerstoffs der Luft und des Wasserdampfes sich in Schwefelsäure verwandelt habe, welche durch Zersetzung der Schlacke und der feinsten Feldspatstäubchen sich mit dem Kalk dieser zu Gips verbunden habe. Ein Körnchen von kohlensaurem oder gebranntem Kalk habe ich der Asche nicht nachweisen können. Die absorbierte schweflige Säure kann durch ihren scharfen Geruch wohl zu dem Gerücht des Schwefelregens Veranlassung gegeben haben, das auch bei der diesmaligen Eruption wieder aufgetaucht ist.

Salzkruste der Vesuvlava. Ein Stück frischer Lava, die bei Torre Annunziata aufgelesen war und das Herrn Geheimrat Lenard gehört, war mit einer dünnen, grauen, salzig schmeckenden Kruste überzogen, zu deren Untersuchung ich das Stück mit Wasser auslaugen durfte. Die Lösung reagiert sauer und enthält vorwiegend Salmiak, daneben wurden Spuren von Eisen und Gips

nachgewiesen. Der geringe Eisengehalt verriet sich zuerst am deutlichsten, nachdem zur mikrochemischen Prüfung Chlorcalcium zugesetzt war. Dies bewirkte, daß sich Salmiak in Würfeln, nicht wie sonst in Wachstumsformen, abschied und die zuletzt auskristallisierten Würfel waren gelb, schwach doppelbrechend mit senkrecht zur Randkante gerichteter kleinster opt. Elastizitätsachse, es waren Mischkristalle von Salmiak mit Eisenchlorid. Es ist auffallend, daß die Wachstumsformen von Salmiak diese Gelbfärbung nicht zeigten. Außerdem schieden sich aus den auf dem Objektträger eintrocknenden Tropfen Kristalle aus, die ich für nichts anderes als Kieselfluornatrium halten kann. Mit den Kriställchen von Kieselfluornatrium, die man bei mikrochemischen Reaktionen erhält, stimmten sie in allen Eigenschaften überein, sie hatten die gleiche hexagonale Form, dieselbe Größe und waren wie diese schwach rosa gefärbt. Mit Baryumchlorid gab die Lösung einen hauchdünnen Niederschlag von Baryumsulfat und jenseits derselben schieden sich reichlich kleine Kriställchen aus, die rhombischen Umriß hatten oder länglich spindelförmig waren und in der Form mit solchen von Kieselfluorbaryum durchaus übereinstimmten. Ob die Kieselflußsäure nur an Natrium gebunden sei oder etwa auch an Ammonium, konnte ich nicht feststellen, ich hatte freilich den Eindruck, als ob sich die hexagonalen Kristalle um ein zugefügtes Körnchen Chlornatrium reichlicher bildeten, aber dies wäre nicht beweisend, da das gleiche geschehen würde, wenn die Löslichkeit des Kieselfluornatriums durch das in Lösung gegangene Chlornatrium vermindert worden wäre. Sublimierte Fluorsilikate, Kieselfluorammonium und -kalium sind übrigens bereits bekannt[1] und so zweifle ich auch nicht, daß die von mir beobachteten Kristalle Kieselfluornatrium sind; vielleicht gelingt es andern, dies mit noch größerer Sicherheit nachzuweisen. Daß in der Salzkruste Fluor tatsächlich enthalten ist, konnte Herr Prof. Biltz, den ich um eine Prüfung gebeten hatte, mit Bestimmtheit nachweisen. Der Umstand, daß die Salzkruste der Lava reich an Salmiak ist, dieser aber der Asche fehlt, bestätigt wieder die Annahme, daß das Ammonium aus organischen Substanzen stammt, welche die Lava auf ihrem Wege zerstört hat.

Die neue Lava selbst ist typische Blocklava; in dem einzigen kleinen Dünnschliff, den ich davon anfertigen konnte, fehlte das braune Glas, das in der Asche häufig ist; überhaupt ist auch die Blocklava früherer Jahre daran arm, während die Oberfläche der Fladenlava oft sehr reich daran ist. Auch Leucitkristalle, die so klein sind, daß sie in einem Dünnschliff körperlich ent-

---

[1] Vergl. u. a. J. Roth, Der Vesuv, p. 264 und 311. Hier auch über Gips in Lava, p. 127, 141, 150 etc.

halten sein können, sind mir aus glasreicher Fladenlava vom Vesuv bekannt, ebenso sind sie in einer Wurfschlacke enthalten, die im April 1889 am Kraterrand frisch vor mir niedergefallen war und in beiderlei Lava treten diese kleineren Kriställchen gleichzeitig neben großen auf; sie beweisen übrigens auch, daß Leucit nicht ausschließlich intratellurische Ausscheidung ist. In dem Dünnschliff der neuen Lava habe ich sie nicht gefunden, wohl aber in dem braunen Glas der Asche. Olivin, der in keiner Aschenprobe fehlte, war in dem Dünnschliff nur in einem Körnchen enthalten.

Wurfschlacken und Lava der Vesuv-Eruption von 1906.

Von **Max Bauer** in Marburg (Hessen).

Der vorhergehenden Beschreibung von Asche, die der Vesuv bei seiner letzten großen Eruption im Frühjahr 1906 ausgeworfen und auf große Entfernung verbreitet hat, schließe ich die kurze Beschreibung einiger kompakter Massen an, die derselben Eruption entstammen und die ich einem früheren Zuhörer, Herrn Richter in Kassel, verdanke. Es ist eine bei Ottajano gefallene Wurfschlacke oder Bombe und ein Stück der Lava von Boscotrecase.

Die Bombe ist unregelmäßig begrenzt und offenbar nur ein Fragment eines größeren Stücks. Sie ist sehr stark porös, fast schaumig und dunkelschwarz. Auf der Oberfläche ist stellenweise die bekannte rundliche Schmelzoberfläche zu sehen. Aus der schlackigen Masse heben sich mehrere große, regelmäßig begrenzte Augitkristalle ab, daneben einzelne Olivinkörnchen und Glimmerplättchen. U. d. M. ist die Grundmasse fast durchweg schwarz und undurchsichtig. Nur an wenigen Stellen ist sie durchsichtiger und man sieht dann, daß sie aus braunem Glas mit zahlreichen schwarzen Erzkörnchen besteht. Wo letztere etwas weniger gedrängt liegen, kann das Licht hindurch, wo sie dicht zusammengeschart sind, ist dies unmöglich und je nach dem ist die betreffende Stelle durchsichtig, oder, was meistens der Fall ist, nicht. Da und dort haben die in dem Glas eingeschlossenen Erzkörnchen diesem seinen Eisengehalt völlig entzogen und haben es gänzlich entfärbt, so daß zwischen dem braunen Glas einige kleine Partien farblosen Glases liegen, bestehend aus zahlreichen, dicht zusammenliegenden, entfärbten Höfen um Erzkörner in dem sonst braunen Glase. Diese schlackige, schwarze Masse bildet, ihrer blasigen Beschaffenheit entsprechend, u. d. M. sehr dünne Streifen um zahlreiche, mehr oder weniger große, rundliche Hohlräume herum. In diesen dünnen Schlackenstreifen sind einzelne Kristalle oder Körner kristallisierter Mineralien in geringer Zahl eingeschlossen. Sie sind z. T. so groß, dass sie fast die ganze Dicke zwischen zwei

benachbarten Blasenräumen einnehmen und nur von einem sehr schmalen Schlackenrand umgeben sind. Es ist hauptsächlich Augit, teils regelmäßig begrenzte Kristalle, teils unregelmäßige Körner bildend, meist mit zahlreichen, unregelmässigen, vielfach ziemlich großen, schwarzen Schlackeneinschlüssen. Die Farbe ist ziemlich dunkel grün und der Dichroismus ziemlich bemerkbar zwischen heller und dunkler grün, nicht braun. Zonarstruktur ist kaum angedeutet. Durch diese letzteren Eigenschaften und die mehr grüne Farbe unterscheidet sich der Augit der Wurfschlacke nicht unwesentlich von dem der unten zu betrachtenden Lava. Neben dem grünen Augit sind aber auch einzelne Kristalle eines fast farblosen, kaum etwas weniges gelblichen oder grünlichen und gar nicht dichroitischen Augits vorhanden, die man u. d. M. auf den ersten Blick für Olivin hält. Sie unterscheiden sich von diesem aber durch sehr regelmäßige, geradlinige Spaltungsrisse, wie sie beim Olivin kaum vorkommen, und durch sehr schiefe Auslöschung zu dieser (ca. 45°). Einzelne sichere Olivinkörnchen sind aber ebenfalls vorhanden; daneben etwas Biotit in dünnen Lamellen und wenige kleine Leucitkriställchen mit Zwillingsbildung, die aber erst mit dem Gipsplättchen recht deutlich zum Vorschein kommt.

Die Lava ist ebenfalls ziemlich porös, aber doch bei weitem nicht so stark wie die soeben betrachtete Bombe. Auch sie ist schwarz und zeigt an verschiedenen Stellen die rundlichen Formen der Stromoberfläche. In der Grundmasse sind deutlich Kristalle von Leucit und Feldspat mit einem Durchmesser bis zu 6 mm leicht zu erkennen, daneben schwarze Augitkristalle, aber mehr vereinzelt als in der Bombe von Ottajano. U. d. M. sind die Schlackenwände zwischen den einzelnen, auch hier rundlichen Blasenräumen viel dicker als in dieser. Sie bestehen gleichfalls aus mit Magneteisenkörnchen erfüllten und dadurch schwarz und undurchsichtig gewordenem, an sich braunem Glas, das zwar auch einige, aber sehr viel weniger etwas durchsichtigere und hellere Partien von derselben Beschaffenheit einschließt, wie dort. In der schwarzen Schlacke liegen, mit dieser die Grundmasse des Gesteins bildend, zahlreiche feine Feldspatleistchen, alle, soweit man bei der sehr geringen Dicke das beurteilen kann, Plagioklase, sodann einzelne kleine Leucitkriställchen, Augitnädelchen und Olivinkörnchen, alle von sehr geringen Dimensionen.

Die in dieser Schlacke eingeschlossenen Einsprenglinge sind der größeren Wanddicke entsprechend größer als in der Bombe, sie nehmen daher auch hier stellenweise fast diese ganze Dicke ein, in der sie nur noch einen schmalen, schwarzen Schlackenmantel tragen. Es ist hier ebenfalls viel Augit vorhanden, teils in Form von regelmäßigen Kristallen, teils von unregelmässigen

Körnern, z. T. mehrere zu Knäueln verwachsen. Die Farbe ist hier jedoch mehr bräunlich, der Dichroismus schwach, aber die Zonarstruktur, hellere und dunklere Schichten, scharf geradlinig und parallel gegeneinander abgegrenzt, namentlich zwischen gekreuzten Nicols hervortretend, ist ausgezeichnet entwickelt, im Gegensatz zu den Augiten der Bombe. Dazu treten zahlreiche große Leucitkristalle mit ausgeprägter Zwillingslamellierung und meist ganz außergewöhnlich scharf geradliniger und eckiger äußerer Begrenzung. Einschlüsse sind hier ebensowenig vorhanden als bei den Leuciten der Grundmasse und in denen der oben beschriebenen Schlacke. Sie sind durchweg zu ganzen Scharen zusammengehäuft und setzen so stellenweise das Gestein fast ganz für sich allein zusammen, während sie streckenweise ganz fehlen. Neben ihnen sind zahlreiche größere Feldspatkristalle, von Leistenform, wie die winzigen Grundmassefeldspate, und, wie sie, ausschließlich Plagioklas, vorhanden. Die Zwillingsbildung ist sehr mannigfaltig. Die Zahl der Lamellen und ihre relative Breite ist großen Schwankungen unterworfen. Durchkreuzung von Lamellen nach dem Albitgesetz entsprechend dem Roc tournée-Typus des Albits, ist nicht selten, auch Bavenoer-Zwillinge mit rechtwinkliger Durchkreuzung zweier dick leistenförmiger Individuen oder Anwachsen eines solchen in der Mitte eines anderen kommt vor, stets jedes Individuum von einigen Lamellen nach dem Albitgesetz durchwachsen. Zonarstruktur tritt nicht deutlich hervor. Den Auslöschungsverhältnissen nach ist die Mischung ziemlich basisch, der des Labradorits entsprechend und vielleicht z. T. dem Anorthit sich nähernd. Olivin ist verhältnismäßig sparsam, fehlt aber nicht. Alle diese Einsprenglingskristalle beherbergen mehr oder weniger große und zahlreiche, unregelmäßig begrenzte schwarze Schlackeneinschlüsse oder auch einzelne regelmäßig oktaedrische Magneteisenkriställchen.

Die Laven, die der Vesuv bei dieser seiner jüngsten Eruption gebildet hat, sind also, wie man sieht, von denen aus früheren Zeiten in keinerlei Weise wesentlich verschieden. Es sind, wie immer, basaltoide Leucitbasanite, in denen allerdings der Leucitgehalt in ziemlich weiteren Grenzen schwankt. Der Olivingehalt der untersuchten Proben ist aber so gering, daß man sie auch etwas Olivin enthaltende Leucittephrite nennen könnte.

Ueber Gyrolith und andere Zeolithe aus dem Diabas von Mogy-guassù, Staat São Paulo, Brasilien.

Von Dr. **Eugen Hussak** in São Paulo.

In einem 1905 neu eröffnetem Steinbruche im Diabas, nahe der Eisenbahnstation Mogy-guassù, der Mogyana Cie., wurden auf meist nur 2—3 cm breiten Klüften als Ausfüllung eine Reihe von Zeolithen neben Calcitkristallen gefunden, von welchen besonders das Vorkommen des sonst so seltenen Gyroliths Erwähnung verdient.

Die beobachteten Zeolithe dieses Fundortes sind:

1. Gyrolith in Form kugeliger von radial gestellten dünnen Blättchen gebildeter Aggregate von bald weißer, bald hell- bis dunkelgrüner Farbe, die oft sehr an Talk oder Chloritaggregate erinnern.

Gewöhnlich findet sich der Gyrolith in dem zentralen Teile der Kluftausfüllungen und sind deshalb die größeren (bis 2 cm) Kugeln dann abgeplattet. Sehr häufig enthalten die Gyrolithkügelchen Kristallnadeln von Laumontit, der früher als der Gyrolith gebildet wurde, als Einschlüsse und anderseits sind sie häufig an der Oberfläche vollständig mit winzigen farblosen würfelähnlichen Kriställchen von Apophyllit bedeckt.

Nie jedoch wurde Apophyllit als Einschluß im Gyrolith, wie der Laumontit, beobachtet und deshalb scheint es mir ganz ausgeschlossen zu sein, daß der Gyrolith, wie How [1] angibt, sich aus dem Apophyllit gebildet hat.

Die Härte des Gyrolit ist = 4.

Das spezifische Gewicht wurde mittels der THOULET'schen Lösung an losen rein getrennten Spaltblättchen der weißen Varietät bestimmt und als 2,409 gefunden.

Die optischen Eigenschaften konnten nur an losen Spaltblättchen bestimmt werden. Diese erwiesen sich als optisch einachsig mit negativer Doppelbrechung; sie sind demzufolge wohl hexagonal.

Wie Dünnschliffe zeigen, sind die Gyrolithkügelchen oft nur im Zentrum grün gefärbt und außen weiß, so daß vollständige Übergänge von einer in die andere Varietät existieren und die grüne eisenreiche Varietät daher keinen neuen Namen verdient.

Chemisches Verhalten: v. d. L. wird er trübe, weiß, porzellanartig, ohne jedoch zu schmelzen. Mit Säuren wird er in grobem Pulver von verdünnter warmer Salzsäure langsam, in feinem Pulver vollständig unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure zersetzt.

Die quantitative Analyse der weißen Gyrolithkügelchen, deren

[1] cf. DANA, Syst. of Mineralogy. 6. ed. 1892. p. 566.

Spaltblättchen u. d. M. rein ausgelesen wurden, ergab meinem Kollegen, Berg- und Hütteningenieur G. FLORENCE folgendes Resultat:

		auf 100 berechnet:
SiO_2	52,77 %	53,63 %
Al_2O_3 (mit Spuren Fe_2O_3)	0,73 „	
CaO	33,04 „	33,58 „
Na_2O	0,35 „	
K_2O	0,41 „	
H_2O	12,58 „	12,78 „
Summe	99,88 %	100 %

In der dunkelgrünen Varietät hat FLORENCE einen $Fe_2O_3 + Al_2O_3$-Gehalt von 7,36 % und $MnO = 0,32$ % nachgewiesen.

Die Zusammensetzung des brasilianischen Gyroliths ist demnach sehr ähnlich der des Gyroliths von der Insel Skye.

2. Apophyllit, in großen (bis 2 cm Kantenlänge) farblosen, öfter getrübten und dann nur mehr durchscheinenden würfelähnlichen Kristallen der Kombination: a (100) . p (111), mit stark gestreiften und oft getäfelten Flächen.

Die kleinen (bis 1 mm) Kriställchen, wie selbe die Gyrolithkugeln bedecken, sind sehr stark glänzend und durchsichtig. Der Apophyllit ist, wie an Spaltstücken vieler Kristalle nachgewiesen werden konnte, immer optisch einachsig ohne optische Anomalien und mit stets positiver Doppelbrechung.

3. Laumontit: in langen weißen quadratischen Säulen von meist nur 1 mm Dicke und bis 1 cm Länge, selten ganz durchsichtig, von der Form: m (110) . c (001) . d (201) . e ($\bar{2}$01). Häufig sind Zwillinge nach a (100), seltener Durchkreuzungszwillinge nach einer Domenfläche.

Nicht selten sitzt auf der Basisfläche der Laumontitnadeln ein winziges Apophyllitkriställchen aufgewachsen.

Das spezifische Gewicht wurde = 2,321 gefunden. Die chemische Zusammensetzung ist der von Kollegen G. FLORENCE ausgeführten quantitativen Analyse zufolge nachstehende:

SiO_2	51,94 %
Al_2O_3	20,09 „
CaO	11,40 „
Na_2O	0,77 „
K_2O	0,48 „
Glühverlust	16,10 „
	100,78 %

4. Schließlich ist noch der Calcit als ein etwas selteneres Ausfüllungsprodukt der Klüfte im Diabas von Mogy-guassù zu

nennen, der meist derb, seltener in Form größerer gelber Rhomboeder vorkommt.

Die Reihenfolge im Absatze der oben beschriebenen Mineralien ist:

1. Calcit, oft ganz fehlend,
2. Laumontit, als Einschluß im Apophyllit und Gyrolith,
3. Gyrolith, mit aufsitzendem Apophyllit,
4. Apophyllit, oft fehlend.

Bei der relativ großen Seltenheit des Gyroliths erschien mir dies neue Zeolithvorkommen hier erwähnenswert.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Chalmersit.

Von **E. Hussak** in São Paulo.

Im verflossenen Jahre erhielt ich von Mr. G. Chalmers, Superintendent der St. John del Rey Gold Mining Cie., Ltd. wieder eine Sammlung von Mineralstufen dieser Mine zugesandt und darunter auch mehrere lose Kristalle von Chalmersit, die sich durch ungewöhnliche Größe, Flächenarmut und dadurch, daß selbe fast nur einfache Kristalle sind, auszeichnen.

Hierdurch war es mir auch ermöglicht, mehr Chalmersit für eine neue Analyse rein auszutrennen, da die erste nur an 0,016 g Substanz ausgeführt wurde und demzufolge etwa Zweifel über die wahre chemische Konstitution dieses neuen Minerals bestehen konnten.

In der Tat zeigte sich die erste Analyse insoferne als fehlerhaft, als bei dieser Fe nur einmal gefällt wurde und daher die Trennung desselben von Cu ungenau war.

Zur neuen Analyse wurden 0,0896 g Chalmersit rein, das ist frei von etwa damit verwachsenem Magnetkies und Kupferkies, getrennt und das Fe von Cu durch mehrmalige Fällung getrennt. Die Ausführung dieser neuen Analyse verdanke ich gleichfalls meinem Kollegen G. Florence, der nun fand:

		M. V.:	
Fe	43,13 %	0,77	2
Cu	22,27 „	0,35	1
S	35,11 „	1,09	3
	100,51 %		

woraus sich die Formel:

$$CuFe_2S_3 = Cu_2Fe_4S_6 = Cu_2S \, . \, Fe_4S_5$$

ergibt.

Die neuerworbenen Kristalle des Chalmersit sind, wie erwähnt, fast nur einfache Kristalle, der Kombination: m (110), l (130), a (100), b (010), c (001) und g (011), mit Winkeln, die denen des Kupferglanzes sehr nahe stehen. Hin und wieder sind die Kristalle dünntafelig nach b (010) und dann zeigt diese Fläche eine feine Streifung parallel c und a. Neuerdings wurde in Morro Velho, wo die Arbeiten schon im 14. Horizont bei einer Tiefe von 1200 m stattfinden, der Scheelit wiedergefunden und zwar in den an Carbonaten (Siderit und Dolomit) reichen Gangstücken.

Der Scheelit besitzt eine schöne orangegelbe Farbe und kommt nur derb vor, mit eigentümlicher schaliger Absonderung. Mit demselben vereint findet sich ein titanreicher Eisenglanz in Form dünner sechsseitiger Täfelchen.

Schließlich ist von dieser Goldmine noch das Vorkommen von weißen einfachen Kristallen von Adular, die mit Albit regelmäßig verwachsen sind, erwähnenswert.

Ueber das Vorkommen von gediegen Kupfer in den Diabasen von São Paulo.

Von **E. Hussak** in São Paulo.

Mit 1 Textfigur.

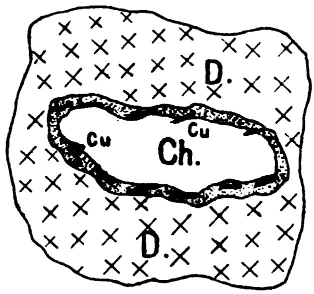
Diabasgesteine finden sich bekanntlich im Staate S. Paulo (N. und NW.) in weiter Verbreitung innerhalb der permianischen, aus Sandsteinen und Tonschiefern, seltener Kalken bestehenden Formationsreihe, meist ausgebreitete Decken bildend, oder als Gänge und in Form kleiner Stöcke. Die Struktur derselben ist zumeist eine rein körnige, typisch-ophitische; die deckenartigen Ergüsse zeichnen sich durch eine aphanitische und zugleich amygdaloide Struktur aus, und sind die Hohlräume der Amygdaloiden mit Zeolithen und Chalcedon, seltener mit Calcit erfüllt. Die Diabase (hier pedra de ferro oder wenn sehr dicht und schwarz als resfriado bezeichnet) liefern durch Verwitterung die für Kaffeepflanzung so geschätzte „terra roxa“, einen Laterit im eigentlichen Sinne. Dieselbe Formationsreihe (Perm, von Diabasdurchbrüchen durchzogen und mit überliegenden jüngeren fossilfreien Sandsteinen) zieht sich nach Süden über Parana bis Rio Grande do Sul hin.

Gelegentlich des Baues der Eisenbahnlinien Sorocabana, Mogyana und Paulista wurden hier zahlreiche Aufschlüsse in der von Diabasgesteinen durchzogenen Permformation geschaffen; aus einem solchen stammt auch das zu erwähnende Diabasgestein, und zwar aus der Nähe der Stadt Botucatú, Estr. Sorocabana.

1. Der Diabas dieser Lokalität, von schwarzbrauner Farbe, ist sehr feinkörnig, ohne jedwede porphyrische Struktur. In demselben kommen größere flache Hohlräume vor, die meist von Chalcedon ganz erfüllt sind. Bei näherer Betrachtung aber zeigt sich, daß der Chalcedon erst die Hohlräume erfüllte, als schon ein anderes schwarzes, kohleähnliches krümmeliges Mineral die Wandungen derselben, ca. 1 mm dick bekleidet hatte.

An der Grenze zwischen diesem schwarzen Mineral und dem Chalcedon finden sich zahlreiche, dünne unregelmäßige, stark metallisch-glänzende, 2—3 mm große Blättchen von gediegen Kupfer, ohne Begleitung eines Sulfids oder von Kupfercarbonat.

Das schwarze Mineral ist sehr weich, spröde, gibt ein lederbraunes Pulver und ist in verdünnter Salpetersäure leicht ohne Brausen löslich unter Abscheidung von viel gelatinöser Kieselsäure.



Im Filtrate dieser Lösung konnte nur viel Eisen, kein Cu nachgewiesen werden. Durch Glühen im Glasröhrchen zeigt es einen Wassergehalt. Es ist demnach ein wasserreiches Eisensilikat.

Die mikroskopische Untersuchung des Diabas erwies, daß dies Eisensilikat kein Umwandlungsprodukt des Pyroxens sein kann, da das Gestein vollkommen frisch ist und nur die Magnetitkristalle randlich etwas in Limonit zersetzt sind. Neben dem Magnetit jedoch finden sich regellos verteilt in der Gesteinsmasse kleine wohlabgegrenzte Flecken von reinem Limonit.

Frische Kieskörner oder Kristalle konnten nicht nachgewiesen werden.

Hervorzuheben ist, daß sich die metallischen Kupferblättchen immer von dem schwarzen Eisensilikat vollständig umgeben zeigen.

Die chemische Untersuchung des Diabases selbst ergab keine Spur von Cu, trotzdem aber bin ich der Ansicht, daß das gediegen Kupfer von der Zersetzung des im Diabas fein verteilt gewesenen Kupferkieses herrührt, der eben in den Handstücken nicht mehr nachweisbar ist, da er, ausgelaugt, gediegen Kupfer und das Eisensilikat und Limonit bildete.

Das Vorkommen von winzigen regellos verteilten Kieskörnchen, zumeist Pyrit, seltener Kupferkies, in den basischen Eruptivgesteinen: Diabas, Gabbro etc., Brasiliens ist lange bekannt und treten die Kiese auch in ganz unzersetzten Gesteinen und als Einschlüsse in den Gemengteilen derselben, besonders im Pyroxen, wie primäre Ausscheidungen, auf.

2. Ein zweites ähnliches Vorkommen von gediegen Kupfer im Diabas wurde kürzlich auf der Fazenda Serodio, nahe São Simão in S. Paulo aufgefunden.

Dieser Diabas ist viel grobkörniger ausgebildet und enthält nicht selten größere Plagioklaseinsprenglinge; die Gemengteile desselben sind durchwegs unzersetzt, nur finden sich auch hier neben frischem Ilmenit und Magnetit regellos in der Grundmasse zerstreut Limonitflecken, ohne jedwede Spur von frischen Kiesen.

Auf schmalen Kluftflächen und zwar nur auf diesen, findet sich wieder das oben beschriebene schwarze Eisensilikat vor, in dem zerstreut kleine Blättchen von gediegen Kupfer eingewachsen sind. Chalcedon und Zeolithe fehlen hier, auch zeigt der Diabas keine Mandelräume.

Auch hier konnte im Diabasgestein selbst qualitativ kein Kupfergehalt nachgewiesen werden.

Auch für dieses Vorkommen möchte ich dieselbe Entstehungsweise, Bildung von gediegen Kupfer aus zersetztem im Diabas fein verteilt gewesenen Kupferkiese, geltend machen, obwohl frische Kiese auch hier nicht mehr im Gestein nachweisbar sind.

Auch in den Südstaaten Brasiliens ist das Vorkommen von gediegen Kupfer bekannt, so z. B. in der Nähe von Guarapuava, Staat Paranà, wo es in ähnlicher Weise in Quarz-Chalcedon-Geoden auftritt, deren Wandungen mit einem grünen erdigen Mineral bedeckt sind, das allerorts für Malachit angesprochen wurde, aber, wie ich nachwies, ebenfalls keine Kupfer-, sondern nur starke Eisenreaktion bei der qualitativen Prüfung ergibt.

Hier kommt das gediegen Kupfer aber etwas reichlicher und in größeren Stücken vor, so daß schon an eine bergmännische Gewinnung gedacht und bereits eine Konzession hierzu erteilt wurde.

Ueber die Foramina der Carotis interna und des Hypoglossus bei einigen Reptilien.

Von F. v. **Huene** in Tübingen.

Bei der Beschreibung des Hinterhaupts von *Megalosaurus Bucklandi* aus Stonesfield[1] ist mir ein Irrtum passiert, auf den Herr Prof. Froriep mich freundlichst aufmerksam machte. Hier möchte ich denselben nun mit einigen Erweiterungen zurechtstellen.

Die Carotis interna kann nicht zwischen dem Foramen hypoglossi und dem Foramen lacerum durch die Schädelwandung direkt in den Hirnraum eintreten; ferner kann ein zweiter Hypoglossusdurchtritt nicht hoch über dem ersten vorhanden sein, da der Hypoglossus bei Reptilien keine dorsalen Wurzeln hat.

Um in diesen beiden Punkten dem richtigen Sachverhalt auf die Spur zu kommen, untersuchte ich ein injiziertes Exemplar von *Varanus griseus* im zoologischen Institut in Basel und es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Rud. Burckhardt und Frl. Gysin für die liebenswürdige Hilfe zu danken, die sie mir dabei zuteil werden ließen.

Die Carotis interna dringt bei *Varanus* in das Basisphenoid ein und tritt in die Hypophysengrube, steigt an der Hypophyse empor und versorgt das Mittel- und Vorderhirn mit Blut; dicht vor der Sella turcica münden in die beiden Carotiden von hinten her die Arteriae basilares, welche Gabeläste der unpaaren, aus dem Rückenmarkskanal kommenden Arteria vertebralis sind; diese liegen an der Basis des Gehirns. Es dringt also keine größere Arterie durch die Foramina der Seitenwandung des Gehirns in den Gehirnraum ein. Bei dem Schädelteil von *Megalosaurus Bucklandi* ist von dem Kanal der Carotis interna überhaupt nichts erhalten, da ja die basale Hälfte des Basisphenoids und des Basioccipitale fehlen. Bei dem Schädel des sehr ähnlich gebauten, nahe verwandten *Plateosaurus erlenbergiensis* m.[2] tritt die Carotis zwischen den Tubera basioccipitalia und den Apophyses pterygoidales in den großen Recessus basisphenoidei von jeder Seite ein und mündet von dort durch ein brillenförmiges Loch in die Hypophysengrube. An der gleichen Stelle befindet sich der Eintritt in das Basisphenoid bei *Thecodontosaurus antiquus* Morris aus der Trias von Bristol. Auch bei *Apatosaurus montanus* Marsh (Dinosaurs of North America. 1895. T. 15, 2) liegt die enge Eintrittstelle vor den Tubera basioccipitalia in ähnlicher Weise wie bei *Belodon*. Bei dem Parasuchier *Mystriosuchus planirostris* H. v. M. ist die

---

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. 1. 1—12. T. I.

[2] Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1905. 345—349.

Eintrittsstelle auch noch dieselbe, aber die Öffnung ist nur ein kleines Foramen, kaum größer als die Hypoglossusöffnung. Die Richtung des Kanals geht steil nach oben und gegen die Hypophysengrube. Bei *Belodon* ist der enge Kanal dicht vor den Tubera basioccipitalia noch steiler nach oben gerichtet; die Entfernung bis zur Hypophysengrube ist wesentlich größer. *Parasuchus* hat ein schon sehr viel kürzeres Basisphenoid, aber doch tritt auch hier die Carotis von der Seite direkt in dasselbe ein; der Zwischenraum zwischen den Tubera und den pterygoidalen Apophysen ist kaum breiter als die Kanalöffnung der Carotis. Bei den Krokodilen, deren Basisphenoid so außerordentlich kurz zusammengedrängt ist, tritt die Carotis schon in das Exoccipitale ein und dringt von hier zum Ohr und dann nach unten in das Basisphenoid ein, um dann wiederum aufsteigend in die Hypophysengrube zu gelangen.

Der Hypoglossus hat bei *Varanus griseus* nur eine einzige Austrittstelle dicht hinter dem Foramen lacerum; bei *Megalosaurus* aber befinden sich zwei Löcher in gleicher Höhe hinter dem Foramen lacerum und hoch über denselben noch ein drittes von gleicher Kleinheit wie die des vorderen der beiden unteren Löcher. Da nun aber der Hypoglossus überhaupt keine dorsalen Wurzeln besitzt, so ist eine so hoch gelegene Austrittstelle eines Hypoglossusastes undenkbar. Bei *Varanus griseus* habe ich mich überzeugt, daß auch weder der Spinoccipitalnerv, noch die ersten Spinalnerven sensitive (dorsale) Wurzeln haben, sondern sie sind ausschließlich motorisch. Dieses obere Loch kann also überhaupt kein Nervenloch sein. An dem gut injizierten Schädel von *Varanus griseus* gelang es mir nachzuweisen, daß an der betreffenden Stelle eine kleine Vene die Dura mater und wohl auch die Schädelwand durchbohrt. Sie schlägt auf der Innenfläche der Schädelwandung die Richtung nach der Vena jugularis ein, indem sie unter den Hypoglossuswurzeln und der Vagusgruppe in medial gerichtetem Bogen gegen das Foramen jugulare zieht. Wahrscheinlich ist also auch das Loch über dem Foramen hypoglossi bei *Megalosaurus Bucklandi* als ein Venenloch zu betrachten. Dieses selbe vermutliche Venenloch findet sich auch bei *Plateosaurus erlenbergiensis* m. in der Trias, ferner nach Marsh's Gehirnausgüssen auch bei *Triceratops* und *Claosaurus* in der Kreide[1]. Es scheint den Dinosauriern eigentümlich zu sein.

Die beiden unteren Löcher lassen jedenfalls zwei getrennte Wurzeln des Hypoglossus austreten; bei *Varanus* findet sich zwar nur ein einziges Foramen condyloideum (wie Owen, Burmeister, Stannius und Brühl dasselbe nennen), aber bei Krokodilen, z. B. *Cr. niloticus* sind zwei Foramina vorhanden, ebenso bei *Agama*

[1] Dinosaurs of North America. Pl. LXXVII. 3. 4.

colonorum und einigen anderen Eidechsen; es kommen sogar drei- und vierfache Austrittstellen vor, aber stets sind es nur ventrale Wurzeln. Diese doppelten Hypoglossuslöcher sind nicht nur bei *Megalosaurus Bucklandi*, sondern auch bei *Plateosaurus erlenbergiensis*, ferner nach MARSH's Abbildung (l. c.) bei *Triceratops* und *Claosaurus* vorhanden. In allen diesen Fällen ist das hintere Foramen groß, das vordere klein. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung Prof. FRORIEP's sollen stets die kaudalen Hypoglossuswurzeln die stärkeren und die oralen die schwächeren sein. Hiermit stimmt das Größenverhältnis der Löcher genau überein.

So dürften also die Deutungen der Löcher am hinteren Gehirnschädel, sowie der Verlauf der Carotis interna bei den genannten Formen sicher gestellt sein.

Bemerkung zu der Mitteilung von Erich Kaiser über die Kristallform des Magnetkies[1].

Von P. Weiss.

Zürich, 12. Mai 1906.

Die ausführliche Darstellung meiner Arbeiten über die Magnetisierung des Magnetkies befindet sich im Journal de Physique 1905. p. 469 und 829[2]. Hier habe ich auf p. 471 die Arbeit von A. STRENG mit einer Darstellung im Umfange von mehr als einer Seite gebührend erwähnt.

Was die Frage der Symmetrie betrifft, so findet sich auf p. 473 der Satz „Nous verrons que la symétrie de la substance est tout au plus orthorhombique". Dies geht in der Tat aus den Resultaten hervor.

Wenn dagegen auf p. 480 zu lesen ist, daß die Symmetrie zuerst höchstens monoklin erschien, so bezieht sich das, wie aus dem Texte hervorgeht, auf den Mischkristall als ganzes betrachtet und nicht auf den Elementarkristall, den ich erst später entdeckte.

Ich vertrat also schon bei der Publikation jener Abhandlung die Ansicht, zu der später auch Herr ERICH KAISER gekommen ist.

Endlich sind auf p. 869 die Gründe angeführt, warum die Umlagerung, deren Gelingen Herr E. KAISER am Schlusse seines Aufsatzes als wichtig bezeichnet, wohl nur eine scheinbare ist und auf magnetische Zustandsänderungen zurückzuführen ist.

---

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906, 261.
[2] Von E. KAISER nicht angeführt.

Versuche über die Bildung von Quarz und Silikaten.

Erste Mitteilung.

Von **Joh. Königsberger** in Freiburg i. B. und **Wolf. J. Müller** in Mülhausen i. E.

Mit 6 Figuren.

Das Ziel unserer Untersuchungen ist, die Entstehung von Mineralien experimentell unter den Bedingungen zu studieren, die in der Natur die Bildung der Kluftmineralien bewirkt haben. Vorbildlich sind die grundlegenden Untersuchungen von J. H. van't Hoff[1], W. Meyerhoffer und ihrer Mitarbeiter über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. Wir suchen die chemischen Gleichgewichtszustände für eine bestimmte Zahl chemischer Komponenten innerhalb gewisser Temperatur- und Druckgrenzen zu ermitteln. Doch besteht ein fundamentaler Unterschied zwischen den ozeanischen Salzablagerungen und den Kluft-, Drusen- und Geodenmineralien. Erstere sind durch Einengung der Lösung ausgeschieden worden, letztere, wie im folgenden dargelegt werden soll, wahrscheinlich durch Abkühlung der Lösung.

Eine Methode mußte daher ausgearbeitet werden, um bei hohen Temperaturen und Drucken die meist labilen, festen Reaktionsprodukte von der Lösung zu trennen und so die bei Abkühlung der Lösung auskrystallisierenden Stoffe gesondert zu erhalten.

Diese Trennung ist bei allen früheren Synthesen von Silikatmineralien von Sénarmont und Daubrée bis zu den neuen an sich sehr interessanten Untersuchungen von E. Baur[2] nicht durchgeführt worden.

Die direkten Reaktionsprodukte bestehen nämlich aus einer Reihe isomerer oder polymerer Stoffe, so daß Schlüsse auf Existenzgebiete im Sinn der Phasenregel, wie in der organischen Chemie so auch hier nur mit großer Vorsicht gezogen werden

[1] Zusammenfassung der Untersuchungen: J. H. van't Hoff: Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. Braunschweig 1905.

[2] E. Baur, Zeitschr. f. phys. Chem. **42**. p. 567. 1903.

dürfen[1]. Es geben also die bisherigen Versuche mit Ausnahme einiger schöner Experimente von G. Spezia[2] keinen Aufschluß über den Bildungsbereich der Silikate. Inwieweit Stabilität und Labilität der Verbindungen im Sinn der Phasenregel in der Natur eine Rolle spielt, soll später erörtert werden.

Ueber die Wahl der chemischen Komponenten und der physikalischen Parameter.

Bei den Untersuchungen der ozeanischen Salzablagerungen haben van't Hoff, W. Meyerhoffer und ihre Mitarbeiter im allgemeinen bei Atmosphärendruck und Temperaturen unter 80° gearbeitet. Die chemischen Komponenten, auch das Wasser, ergaben sich ohne weiteres aus der Zusammensetzung der Staßfurter Mineralien. Die früher von Geologen über die Entstehung dieser Salzlager aufgestellten Hypothesen gingen von denselben Annahmen aus, die Resultate der Forschungen van't Hoff's beweisen, daß die Staßfurter Mineralien in der Tat unter 80° und über 20° bei gewöhnlichem Druck erhalten werden.

Die Kristallisation der Mineralien, die in Klüften auftreten, wie Quarz, Kalifeldspat, Zeolithe, Eisenglanz usw., kann hingegen, wie ihr Vorkommen zeigt, unter sehr verschiedenen Bedingungen vor sich gehen. Man kennt Quarz als gesteinbildendes Mineral von Eruptivgesteinen, also wahrscheinlich aus dem schmelzflüssigen Magma bei Temperaturen über 600° auskristallisiert, ferner aus Erzgängen mit Kalkspat, Baryt und Erzen, also bei niedrigerer Temperatur entstanden, ferner aus Drusen der Eruptivgesteine; sekundär aus kristallinen Schiefern, neu ergänzt in sedimentären Sandsteinen. Durch synthetische Versuche sind außerdem Entstehungsmöglichkeiten nachgewiesen, die in der Natur vermutlich kein Analogon finden, wie die Darstellung nach Hautefeuille[3] aus einer Schmelze von wolframsaurem Natron. In vorliegender Arbeit sollen die wichtigsten physikalischen Parameter, Druck und Temperatur nur innerhalb der Grenze variiert werden, die für die alpinen Kluftmineralien in Betracht kommen, und nur die chemischen Komponenten sollen

[1] Etwas günstiger sind die Verhältnisse bei den Silikatschmelzen. Bei den Temperaturen über 700° ist die Reaktionsgeschwindigkeit weit größer; isomere Verbindungen werden da im allgemeinen weniger haltbar sein und in den sich langsam abkühlenden Tiefengesteinen auch seltener auftreten. Dagegen können sie in Ergußgesteinen wie das gleichzeitige Auftreten von Augit und Hornblende, und wenn auch sehr selten von Quarz und Tridymit zeigt, vorhanden sein. Auf diese wird man also die Phasenregel kaum anwenden können (vergl. auch H. Vučnik, Centralbl. 1906. p. 132).

[2] G. Spezia, Atti R. Accad. Torino 1895—1906. Zitate vergl. im folgenden.

[3] Hautefeuille, C. r. **93**. p. 686. 1880.

verwertet werden, deren Vorhandensein in den Kluftmineralien mit Sicherheit nachgewiesen werden kann.

Die Gründe für die Auswahl können zunächst nur induktiver Art aus dem Studium der Kluftmineralien hergeleitet sein. Ob sie tatsächlich zutreffen und wie weit sie abzuändern sind, um die Kluftmineralien darzustellen, das soll gerade die synthetische Untersuchung lehren.

Die vorläufigen Annahmen, Arbeitshypothesen, sind folgende:

1. Die Bildung der Kluftmineralien erfolgte bei Temperaturen, die unter 500° und über 120° liegen.

2. Die Lösung aus der sie kristallisierten, ist durch die Zusammensetzung der Flüssigkeitseinschlüsse im Quarz (auf Klüften des Biotitprotogins vom Aaremassiv aufgewachsen) gegeben. Ihre mittlere Zusammensetzung ist nach Analyse[1] folgende:

H_2O	85
CO_2	5
Na	2,5
K, Li	1,5
Ca	0,3
CO_3	3,5
Cl	1,5
SO_4	0,7

Das Mengenverhältnis der freien Kohlensäure schwankt von 10—0 % und scheint für das Auftreten einzelner Mineralien maßgebend zu sein.

Der Druck ist annähernd der Sättigungsdruck für das Wasser-Kohlensäuregemisch bei der betreffenden Temperatur.

Die Beobachtungen, aus denen sich obige Annahmen ergeben, stützen sich auf eingehendere mineralogische Untersuchungen, speziell der Kluftmineralien des Biotitprotogins[2]. Hier seien nur kurz die wichtigsten wiedergegeben, die sich auf die Kluftmineralien der zentralalpinen Massive beziehen:

1. Jedes Gestein hat eine ihm eigene, charakteristische, überall gleiche Mineralassoziation[3]. Die chemischen Komponenten der Kluftmineralien müssen daher aus dem Gestein entnommen sein. Dies kann auch direkt durch Analyse des frischen und des in der Umgebung der Kluft zersetzten Gesteines nachgewiesen werden. Letzterem fehlen gerade die Bestandteile, welche

[1] J. Königsberger und W. J. Müller, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 72.

[2] J. Königsberger, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV. p. 43. 1901.

[3] Von den Ausnahmen, die einzelne Gesteine (Dolomite, Staurolithschiefer) und vielleicht das Vorkommen einiger seltener Mineralien (Danburit, Axinit) betreffen, kann hier abgesehen werden.

als Kluftmineralien ausgeschieden oder in der Lösung, von der ein sehr kleiner Teil als Einschlüsse noch vorhanden ist[1], gelöst blieben. Wie die Analyse zeigt, waren außer den im Gestein vorhandenen Komponenten Wasser, Kohlensäure, in kleineren Mengen Chlor sowie Spuren von Schwefelsäure enthalten[2]. Die beiden letzteren sind vollkommen an Alkalien gebunden.

2. Die Klüfte und das zersetzte Gestein werden ringsum von frischem Gestein umschlossen. Die Mineralien haben eine einmalige, überall gleiche Sukzession, nicht wie bei Erzgängen und direkten Fumarolenwirkungen eine wiederholte oder ganz willkürliche Paragenese. Die Mineralien müssen daher infolge eines überall gleichen Vorganges auskristallisiert sein, entweder durch einmalige Verdunstung des Wassers, also Einengung der Lösung, oder dessen Abkühlung, oder durch langsamen Zutritt einer die anderen Komponenten ausfällenden Substanz (z. B. Kohlensäure). Gegen ersteres sprechen viele Gründe: Die Kluftmineralien sind nicht in den unteren Teilen der Kluft, sondern überall gleichmäßig abgeschieden. Die Klüfte erscheinen nach allen Seiten vollkommen abgeschlossen. Die frei in der Lösung schwebenden, schon früh ausgeschiedenen Chloritblätter haben sich auch auf den zuletzt ausgeschiedenen Mineralien an allen Stellen der Kluft abgesetzt. Gegen die dritte Annahme scheinen uns ebenfalls eine Reihe von Gründen zu sprechen, die mehr petrographischer Natur sind.

Den Beweis hierfür können jedoch erst Versuche erbringen, die zeigen, ob die zuerst ausgeschiedenen Mineralien, z. B. Adular und Quarz bei höherer Temperatur, die auf ihnen aufgewachsenen Zeolithe bei niedriger Temperatur erhalten werden und in der Lösung stabil sind. Wir haben vorläufig angenommen, daß die Auskristallisation in erster Linie durch allmähliche Temperaturerniedrigung der Lösung erfolgte.

3. Die Temperatur der Ausscheidung läßt sich in gewissen Grenzen bestimmen. Rauchquarz, der nicht viel später als Kalifeldspat auskristallisierte, wird sowohl in Luft bei Atmosphärendruck wie in wässeriger Lösung unter hohem Druck bei 350° entfärbt[3].

Die Libellen der Flüssigkeitseinschlüsse im Quarz verschwinden bei 200—230°; oberhalb dieser Temperatur ist der ganze Hohlraum mit Wasser angefüllt und sprengt bei höherem Erhitzen auf etwa 250° den Kristall, wie u. d. M. deutlich zu erkennen ist.

---

[1] Vergl. oben l. c.

[2] Ob diese Substanzen als Gase aus der Tiefe emporgedrungen oder von oben mit Sickerwässern in das erhitzte Gestein drangen, ist für die vorliegende Untersuchung gleichgültig.

[3] J. Königsberger, Min. u. petr. Mitt. 19. p. 148. 1900.

Weitere angenäherte Temperaturbestimmungen lassen sich aus der Trennung der Verwachsungsflächen zweier Quarzkristalle aus den Ausdehnungskoeffizienten, die Le Chatelier gemessen hat, ableiten. Man kann annehmen, daß der Quarz unter 400° und über 150° abgeschieden wurde.

4. Der Druck ist durch den Dampfdruck der Lösung bestimmt, weil in den Hohlräumen des starren Gesteines kein größerer Druck zustande kommen konnte. Übrigens folgt aus den Theorien der physikalischen Chemie, ebenso wie aus den eingehenden Messungen von van't Hoff und seiner Mitarbeiter über den Einfluß des Druckes auf die Bildungstemperatur des Tachyhydrits [1], aus den zahlreichen Versuchen von G. Spezia [2], insbesondere dem über die Löslichkeit des Quarzes in wässeriger Lösung von Natronsilikat bei verschiedenen Temperaturen und Drucken, aus dem bekannten Versuch von R. Bunsen [3] über die Löslichkeit des Apophyllits usw., daß der Einfluß des Druckes auf chemische Prozesse ein äußerst geringer ist [4].

Beachtenswert sind die schönen, gleichmäßig ausgebildeten Kristalle der Kluftmineralien. Das deutet nach den Versuchen über künstliche Kristallisation auf eine langsame Ausscheidung. Man hat es daher meist mit stabilen Gleichgewichten und Reaktionsprodukten zu tun.

Die von uns gewählten Versuchsbedingungen (1—4) halten die Mitte zwischen den Vorgängen beim Mineralabsatz an der Erdoberfläche, wie ihn z. B. Daubrée an den Thermen von Plombières studiert hat, und den Bildungen in größerer Tiefe bei hohen Temperaturen. Sie entsprechen dem Auftreten der Mineralien in Klüften von Faltungsgebirgen und in Geoden von Ergußgesteinen. Sie leiten hinüber zu den Drusenmineralien der Tiefengesteine und den pegmatitischen Bildungen, die einer höheren Temperatur ihre Entstehung verdanken. Die im folgenden mitgeteilten Versuche sollen Anhaltspunkte zur Durchforschung des noch ganz unbekannten Gebietes geben. Bisher ist über die Reaktion zwischen Wasser, Kohlensäure, Silikaten bei höheren Temperaturen fast nichts bekannt. Die sich sofort ausscheidenden Produkte der Bodenkörperreaktionen wurden nicht von den bei Abkühlung auskristallisierenden

---

[1] Vergl. van't Hoff, l. c. p. 66.

[2] G. Spezia, Atti Accad. R. Torino. **40**. p. 730. 1905, ferner **35**. p. 750. 1900 u. **36**. p. 631. 1901.

[3] R. Bunsen, Ann. d. Pharmac. **65**. p. 70. 1847.

[4] Das ehemalige geologische Dogma von den direkten chemischen Wirkungen des Druckes ist jetzt wohl von den meisten Geologen und Petrographen als unhaltbar erkannt worden. Indirekt kann natürlich der Druck oder besser der Partialdruck bei hohen Temperaturen durch seinen Einfluß auf die Dichte der gasförmigen Bestandteile (Wasserdampf und Kohlensäure) die chemische Reaktion stark verändern.

Substanzen getrennt, und daher wurde auch kein Unterschied zwischen stabilen und labilen Körpern gemacht. Man hat Zersetzbarkeit, Dissoziation und chemische Reaktion, als „Löslichkeit" bezeichnet. So findet man Angaben über die „Löslichkeit" von Kalifeldspat, von Zeolithen etc. in reinem Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, wobei jedoch häufig festgestellt wurde, daß die Lösung die chemischen Bestandteile in ganz anderem Verhältnis enthielt als der Bodenkörper. Man hat meist keine vollkommen schließenden Röhren und daher keine konstant bleibenden Wassermengen benutzt. Die Beachtung aller dieser Punkte trat natürlich bei den grundlegenden synthetischen Versuchen von Sénarmont, Rose, Daubrée, Wöhler, Friedel und Sarasin und auch bei den späteren von Chrustchoff, Doelter, Bruhns zurück. Diese Forscher wollten nur die Möglichkeit der Entstehung bestimmter Mineralien aus wässerigen Lösungen nachweisen. Dagegen hätten obige Einzelheiten bei den Versuchen von E. Baur, aus denen in Diagrammen das Beständigkeitsfeld von Quarz, Orthoklas etc. dargestellt werden sollte, berücksichtigt werden müssen.

Versuchsanordnung und Bestimmung der Mineralien.

Unsere Versuchsanordnung unterscheidet sich von den früheren durch vollkommene Trennung der Bodenkörperprodukte von den aus der Lösung bei bestimmter Temperatur ausgeschiedenen Bestandteilen. Daher können wir genau angeben, welche Substanzen bei bestimmter Temperatur gelöst waren, und wie sie sich ausscheiden. Über diese wichtigen Fragen, deren Behandlung die Grundlage für eine physikalische Chemie der Silikate gibt, liegen noch keine Versuche vor. Bei unserer Methode sollte also folgenden Bedingungen genügt werden:

1. Anbringen einer Filtervorrichtung im Rohr, die der Einwirkung der Lösungen bei hohem Druck und hoher Temperatur widersteht.

2. Einschalten der Filtervorrichtung und Filtrieren bei bestimmter Temperatur.

3. Schütteln oder Rühren des Rohrinhalts; denn es ist bekannt, wie großen Einfluß die mechanische Mischung aller Teile einer Lösung auf eine rasche Einstellung der Gleichgewichtszustände hat.

4. Das Material des Rohres durfte keinen Einfluß auf die chemischen Vorgänge besitzen, also von den Lösungen nicht angegriffen werden.

5. Die Temperatur mußte in allen Teilen des Rohres konstant sein.

6. Die in der Röhre eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gase durften trotz hohen Druckes und hoher Temperatur nicht entweichen, damit stets bekannte Mengen konstant blieben. Sonst läßt sich

schwer feststellen, ob Auskristallisation durch Abkühlung oder Einengung der Lösung bewirkt wird. Diese Bedingung 6 dürfte bei den meisten früheren Versuchen nicht erfüllt worden sein.

Das Rohr war ein von der Firma Aug. Lemier in Hannover geliefertes nahtloses Stahlrohr, 400 mm lang, mit äußerem Durchmesser von 36 mm, innerem von 25 mm, an einem Ende zugeschweißt. Das Innere war mit einem Mantel von Platiniridium von 1 mm Dicke ausgekleidet, der an dem oberen offenen Ende verdickt und mit einem hochschmelzenden Lote auf dem Kopfe fest verlötet war. Bevor wir dies weitaus kostbarste Material, das Platiniridium, verwandten, haben wir zahlreiche Versuche mit anderen angestellt. Eisen bezw. das Stahlrohr selbst verträgt wohl erhitztes Wasser bis über 350°[1], ohne daß merkliche Mengen von Eisenoxydhydrat entstehen; doch sind z. B. bei einem Versuch bei 360° in 12 Stunden etwa 10 mg Eisenoxyd auf 20 ccm reines Wasser und 160 ccm Luft gebildet worden. Bei Gegenwart von Kohlensäure findet man nach dem Erhitzen große Mengen von Eisenoxyd und Carbonat[2].

Ähnlich verhielt sich eine Silbereinlage; 60 ccm Wasser mit 5 % Kohlensäure bei 350° gaben erhebliche Mengen Silbercarbonat, die recht störend sind. Aluminiumeinlage wurde von Alkalicarbonatlösungen in der Hitze sehr stark angegriffen. Gewöhnliches Platin erwies sich zwar chemisch als widerstandsfähig, ist aber zu weich und fließt unter den hohen Drucken bei starkem Anziehen des Verschlusses. Mehrfach hat sich die innere Röhrenbekleidung aufgebauscht und die Filtervorrichtung zusammengepreßt. Daß wir nach vielen mehrere Jahre umfassenden Versuchen schließlich Platiniridium anwenden konnten, verdanken wir dem gütigen Entgegenkommen von Herrn W. C. Heräus, Besitzer des Platinwerkes in Hanau. Damit Luft sich nicht zwischen Mantel und Eisenrohr eindrängt und beim Erwärmen des leeren Rohres den Mantel eindrückt, muß dieser heiß eingezogen und oben verlötet werden.

Die Filtervorrichtung bestand ursprünglich aus einer in die Röhre eingesetzten zweiten Platinröhre mit Siebboden, die oben durch einen Drahtring verstärkt war, so daß sie genau in die andere Röhre hineinpaßte. Doch ging bei den hohen Drucken und Temperaturen, bei denen der Dichteunterschied zwischen flüssiger und gasförmiger Phase immer kleiner wird, das Filtrieren sehr langsam vor sich. Dies besserte sich nach Einsetzen einer kleinen Platinröhre von etwa 20 cm Länge und 5 mm Durchmesser in den Siebboden; die Röhre trug unten ein kleines Sieb. Die Filtration geschah durch Umkehren des ganzen Ofens und damit der Röhre.

---

[1] Dies geben auch Caillet und Collardeau, Journ. de phys. (2.) **10**. p. 333, und E. Baur, Zeitschr. f. phys. Chemie. **42**. p. 570. 1903 an.

[2] Hierbei wird vielleicht Kohlenoxyd gebildet.

Die kleine Platinröhre besorgte dann die Kommunikation der Lufträume in den beiden Filtrierräumen. Die Brauchbarkeit der Filtriervorrichtung wurde mit einer Suspension eines feingeschlämmten Pulvers in Wasser geprüft; das Wasser lief vollkommen klar ab. Wir haben aber gleichwohl, um alle Fehler zu vermeiden, das Material in Stücken verwandt, die etwa 5—10mal größer als der Durchmesser der Sieblöcher waren.

Der Verschluß der Röhre war ein Schraubendruckverschluß. Auf das Ende der Röhre wurde eine dicke, schmiedeeiserne Platte gelegt; in dieser war eine Kombination mehrerer Metalle eingelassen. Erst nach vielfachen Versuchen haben wir einen absolut dichten Verschluß der Röhre bei Temperaturen bis 420° und etwa 400 Atmosphären erreicht. Die Eisenplatte wurde von einer Eisenschraube von 5 cm Durchmesser mit halbkugeliger Endfläche auf die Röhre festgedrückt. Die Schraube lief in einer Mutter, die seitlich mit Armen unter Vorsprüngen, die an der Stahlröhre festgeschweißt waren, gehalten wurde. Um filtrieren und auch schütteln zu können, muß das Rohr um eine Vertikalachse drehbar sein. Die Anwendung eines Flüssigkeitsbades war in Anbetracht der zu erreichenden Temperatur von 420° und der Explosionsgefahr nicht ratsam. Wir haben daher einen um eine horizentale Achse vollkommen drehbaren Ofen konstruiert, in dem das Rohr festlag. Bei unseren ersten Versuchen verwandten wir Gasheizung, konnten aber bei schiefstehendem Ofen auf keine Weise am oberen und unteren Ende gleiche Temperatur erhalten. Daher haben wir elektrische Heizung angewandt und damit befriedigende Resultate erzielt. Das innerste Rohr des Ofens, in welche die Versuchsröhre eingeschoben wurde, war mit einem guten Wärmeleiter, Kupferspänen ausgefüllt. Außen war es mit Asbest umhüllt auf den Nickelindraht von etwa 16 Ohm Widerstand gewickelt war. Zur Maximalerhitzung wurden 110 Volt direkt angelegt. Der Draht wurde von außen wieder mit Asbest umhüllt und zwischen diesen und das ihn umschließende zweite Ofenrohr Kieselgur eingefüllt.

Um den Ofen und damit die Versuchsröhre schütteln und zum Filtrieren umkehren zu können, wurde er in einem Gestell montiert, das auf der einen Seite Zapfenlager trug. In diesem spielten die an einem Ende des Ofens befestigten Zapfen. Am anderen Ende des Ofens konnten zwei feste Zapfen sich auf dem kurzen Doppelarm eines Hebels verschieben. Der lange Arm des Hebels wurde durch einen Exzenter gehoben und gesenkt. Auf diese Art wurde der ganze 30 kg schwere Ofen geschüttelt (etwa einmal in 3 Sekunden). Am Exzenter mußten noch Gegengewichte zum Ausbalanzieren angebracht werden. Ein Heinrici'scher Heißluftmotor von etwa $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Pferd ist ausreichend stark, um durch einmaliges Heben und Senken in etwa 3 Sekunden den Ofen mit Versuchsröhre zu schütteln. Zum Filtrieren wurde der Ofen aus dem Doppelarm

gehoben und das vorher oben liegende Ende unten auf den Boden gelegt. Während vorher die Neigung der Röhren etwa 40° nach oben betrug, war sie für die Filterstellung etwa 60° nach unten. Während des Filtrierens wurde nicht geschüttelt.

Schließlich sei kurz die Methode zur Untersuchung der Reaktionsprodukte angegeben. Die Lösung wurde bei Zimmertemperatur analysiert. Nimmt man die im Filterrohr ausgeschiedene Menge zu den festen Bestandteilen der Lösung bei Zimmertemperatur hinzu, so weiß man, welche chemische Komponenten bei der betreffenden hohen Temperatur, bei welcher 48 Stunden lang geschüttelt und nachher filtriert wurde, in Gegenwart der Bodenkörper gelöst worden waren.

Die festen Körper im Filterrohr und am Boden wurden erst optisch u. d. M. in bekannter Weise durch die Stärke der Doppelbrechung, Auslöschungsschiefe, optischen Charakter, Brechungsindex etc. bestimmt. Hr. E. Baur hat sich mit einem Teil dieser optischen Diagnose begnügt. Wir haben außerdem noch möglichst viel Kantenwinkel gemessen, die kristallographisch schon recht gut verwertbar sind, haben ferner qualitativ chemisch untersucht. Für quantitative Analysen ließ sich das Material bei diesen Versuchen nicht in genügender Menge rein erhalten. Das spez. Gew. wurde nach der Schwebemethode mit Acetylentetrabromid oder Jodmethylen gemessen. Hier bot die Trennung der verschiedenen Kristalle voneinander und von der amorphen Kieselsäure Schwierigkeiten; sie gelang manchmal erst nach tagelanger Behandlung mit verschieden konzentrierter und temperierter Natronlauge. Die geringen restierenden Substanzmengen wurden in einen mit der schweren Flüssigkeit gefüllten schmalen Trog gebracht und das Schweben mit stark vergrößernder Lupe festgestellt. Zum Studium der kristallographischen Ausbildung empfehlen sich Präparate in Wasser oder Amylacetat, zur optischen Diagnose Cedernöl oder Canadabalsam. Für letztere ist gleichmäßige Korngrösse durch mechanisches Auslesen erzielt nötig, damit beim Aufpressen des Deckglases kleine tafelförmige Kristalle vollkommen mit der flachen Seite aufliegen.

Versuche.

Das für die Versuche 1—4 verwandte Glas war gewöhnliches Thüringerglas mittlerer Widerstandsfähigkeit, wie es von den Glasbläsern benutzt wird. Die Analyse verdanken wir Herrn Dr. Gronover in Mülhausen.

SiO_2: 69,21	MgO: 0,52	K_2O: 1,98
Al_2O_3: 2,48	CaO: 9,84	Na_2O: 14,91
Fe_2O_3: 0,45.		

Versuch 1.

1. 8 g zerkleinerte Glasstücke mit einer Korngröße von etwa 2—5 mm mit 60 ccm destilliertem Wasser und 2 g

Kohlensäure 60 Stunden auf 360°, 12 Stunden filtriert, auf 190° in 8 Stunden abgekühlt und in 4 Stunden auf Zimmertemperatur gebracht.

a) Im Filterrohr: etwa 0,07 g glasritzende Körner vom spez. Gew. 2,63, in Flußsäure ohne Rückstand auflösbar. U. d. M. als zweispitzige, gut ausgebildete Quarze von etwa 0,01 bis 0,05 mm Länge erkennbar. Ihre Länge in der Richtung von a (senkrecht zur Hauptachse) zu der nach c = (a) : (c) = 1 : 2,5. Die Prismenflächen und ein Rhomboeder sind gut ausgebildet, das andere Rhomboeder nur selten und klein. Die gemessenen Kantenwinkel stimmen innerhalb der Fehlergrenzen von 5′—10′ mit den für Quarz berechneten. Brechungsindex größer als der des Canadabalsams, ziemlich starke positive Doppelbrechung. Die Kristalle sind, da ringsum begrenzt, offenbar schwebend ausgeschieden. Außerdem haftete in sehr kleinen Mengen noch ein äußerst feines, z. T. doppeltbrechendes Pulver an den Wänden.

b) Das im Hauptrohr als Bodenkörper befindliche Glas war völlig zersetzt. Zerkleinert man die weißen, gequollen aussehenden Stücke, so sieht man im Mikroskop, daß sie gänzlich aus doppeltbrechenden Aggregaten bestehen. Glasmasse war nicht mehr vorhanden. Die Stücke wurden zur Trennung der Mineralien in verschiedener Weise chemisch behandelt.

1. Mit konzentrierter HCl mehrere Stunden erhitzt, dann mit konzentrierter NaOH 2 Stunden auf dem Wasserbad. Im Rückstand nur Quarzkristalle mit ∞P, +R [6P$\frac{6}{5}$ selten]; einspitzig ausgebildet, von 0,05—0,2 mm Länge; (a) : (c) = 1 : 3 und 1 : 2. Die Prismenflächen senkrecht zur Hauptachse gestreift.

2. Mit konzentrierter HCl allein 12 Stunden auf 100°. Neben Quarz, der unter 1 beschrieben, radialstenglige Aggregate, z. T. Sphärokristalle, parallel der Längsrichtung der Nadeln auslöschend, negativ doppeltbrechend, von etwas kleinerem Brechungsexponent als Canadabalsam, spez. Gew. etwas kleiner als das der Quarze, lösen sich ohne Niederschlag in konzentrierter NaOH. Die Behandlung der ganzen Portion 2 mit Flußsäure zeigt, daß alles Kieselsäure ist. Die Aggregate sind, wie die Übereinstimmung aller Merkmale zeigt, Chalcedon. Er bildet etwa die Hälfte der zersetzten Glasmasse.

3. Mit verdünnter HCl kurze Zeit in der Kälte. Außer den in 1 und 2 beschriebenen Substanzen noch Spuren von Glasmasse und äußerst feinkörnige, schwach doppeltbrechende, regellose Aggregate, deren Natur nicht ermittelt werden konnte. Der Zusammensetzung nach wären es Alumnosilikate mit etwas Kalkgehalt. Sie gleichen den sogen. Kaolinkörnern im zersetzten Plagioklas des Biotitprotogins.

(Fortsetzung folgt.)

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Sitzung der Wiener Mineralogischen Gesellschaft am 4. Dezember 1905.

Vorträge der Herren: C. Doelter, Die Theorie der Silikatschmelze (vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Referate). A. v. Loehr, Über Kristallgruppen und Kristallstöcke von rauchgrauem Gips, die in den Tegelgruben von Biedermannsdorf gefunden worden sind. A. v. Loehr, Über Topas mit Einschlüssen. Die Kristalle stammen von Mursinka. Sie sind durch eine eigentümliche Kette von Einschlüssen bemerkenswert. Es sind in verschiedener Weise unsymmetrisch entwickelte anscheinend leere negative Kristalle, die die klaren, durchsichtigen Topase in der Richtung der Vertikalachse durchziehen und die in dieser Richtung wie Perlen auf einer Schnur aufgereiht sind. Am Ende dieser Schnur auf der Basis (001) ist ein kleines Grübchen. Felix Cornu legt Stufen mit Mineralien der Glimmer-Zeolithgruppe (Gyrolith, Zeophyllit) und einem neuen Mineral, Reyerit, vor. Dr. Wachter zeigt zwei Stufen von Rutil aus dem Rellstal, Montafon, Vorarlberg, beide aus dem Schotter und Kies des Salonienbaches, die eine, ein Bruchstück einer großen Säule im Glimmerschiefer. Das Montavontal war bisher noch nicht als Fundort so großer Rutile bekannt.

Personalia.

Gestorben: Der Privatdozent der Chemie an der Universität Berlin, Prof. Dr. **W. Meyerhoffer**, bekannt als Mitarbeiter von van't Hoff bei seinen Untersuchungen über die Entstehung der ozeanischen Steinsalzlager, besonders dessen von Staßfurt ist, 42 Jahre alt, in Meran. — Am 14. Mai 1906 in Königsberg in Pr. im Alter von 40 Jahren Dr. **E. Schellwien**, a. o. Professor für Geologie und Paläontologie, Direktor des ostpreußischen Provinzialmuseums und der Bernsteinsammlung der dortigen Universität.

Ph. Glangeaud wurde zum Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität von Clermont ernannt. — **Joseph P. Iddings**, Professor an der Universität Chicago wurde zum Präsidenten der Geological Society von Nordamerika gewählt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Allen, E. T. and **White**, W. P.: Wollastonite and Pseudo-Wollastonite.
Am. Journ. of Science. **21**. New Haven **1906**. 89—109.

Martini, J.: Beiträge zur Kenntnis des Quarzes.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 7 Taf.

Sjögren, H.: Barysil fran Langban.
27. Stockholm **1905**. 458—462.

Sommerfeldt, E.: Die mikroskopische Achsenwinkelbestimmung bei sehr kleinen Kristallpräparaten.
Zeitschr. wissensch. Mikroskopie etc. **22**. 356—362.

Weigel, O.: Beiträge zur Kenntnis fester unipolarer Leiter.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 325—397.

Petrographie. Lagerstätten.

Beck, R.: Ore Veins and Pegmatites.
Geol. Mag. London **1906**. 35—36.

Gilpin, Edwin jr.: Sections and Analyses of Nova Scotian Coals.
Procced. Nova Scotia Inst. of Science. 1902—1903. **11**. Part I. Halifax **1905**. 8—17.

Hornung, F.: Ursprung und Alter des Schwerspates und der Erze im Harze.
Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. **57**. III. Berlin **1905**. Fortsetzung. 321—361.

Johns, C.: Allotropic Forms of Silicaas Constituents of Igneous Rocks.
Geol. Mag. London **1906**. 118—120.

Loewinson-Lessing: Über Klassifikation und Nomenklatur der zur Formation der kristallinischen Schiefer gehörigen Amphibolgesteine.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 407—411.

Pavot: Nouvelles remarques sur le caillou de Rennes.
Bull. soc. franç. de min. **29**. **1906**. 7—10.

Warth, H.: A Method of Classifying Igneous Rocks by their Chemical Composition.
Geol. Mag. London **1906**. 131—135. 1 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Crammer, H.: Über Gletscherbewegung und Moränen.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1905**. 33—43. 1 Taf.

Geinitz, E.: Brunnenbohrungen in Mecklenburg.
Mitt. Großherz. Meckl. Geol. Landesanst. **17**. Rostock **1905**. 7—16. 2 Taf.

Jacob, M. M. Charles et **Flusin**, Georges: Etude sur le glacier noir et le glacier blanc dans le massif du Pelvoux.
Grenoble **1905**. 62 p. 1 g. K.

Jentsch, A.: Die Kosten der geologischen Landesuntersuchung verschiedener Staaten. Eine vergleichende Zusammenstellung.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1906**. 2. 47—54.

Saß, C.: Die Schwankungen des Grundwassers in Mecklenburg II.
Mitt. Großherz. Meckl. Geol. Landesanst. **17**. Rostock 1905. 1—6.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ball, Sydney H. and **Smith**, A. F.: The geology of Miller County with an introduction by E. R. Buckley.
Missouri Bureau of Geology and Mines. **1**. 2. Ser. **1903**. 207 p. Mit 18 Karten u. Tafeln u. 56 Textfig.

Bancroft, J. Austen: Ice-borne sediments in Minas Basin, N. S.
Proceed. Nova Scotia Inst. of Science. 1902—1903. **11**. Part I. Halifax **1905**. 158—162.

Björlykke, K. O.: On the geology of Central Norge. A summary of a large work: Det centrale Norges fjeldbygning.
Norges geologiske undersögelse. No. 39. Kristiania **1905**. 27 p. Mit 1 geol. Karte.

Capellini, G.: La Rovina delle Rocche di San Pietro a Porto Venere.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. **15**. 3—5.

Clerici, Enrico: Delle sabbie fossilifere di Malagrotta sulla via Aurelia.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. **15**. 133—136. Mit 1 Textfig.

Gilpin, Edwin, jr.: The Mira Grant, Cape Breton Co.
Procced. Nova Scotia Inst. of Science. 1902—1903. **11**. Part I. Halifax **1905**. 89—94.

Horn, F. B. van: The geology of Maniteau County with an introduction by E. R. Buckley.
Missouri Bureau of Geology and Mines. **3**. 2. Ser. **1905**. 104 p. Mit 13 Taf. u. 24 Textfig.

Langenhan, A.: Fauna und Flora des Rotliegenden in der Umgebung von Friedrichroda in Thüringen.
Gotha bei K. Schwalbe. **1905**. 12 p. Mit 1 Lichtdrucktafel u. 12 lith. Taf. nebst einigen Textfiguren.

Ordoñez, Ezequiel: Los xalapazcos del estado de Puebla. Parergones del instituto geologico de Mexico. 1. Teil. **1. 1906**. No. 9. 295—344. Mit 1 Karte u. 4 Taf.

Poole, Henry S.: Is there Coal beneath Prince Edward Island? Proceed. Nova Scotia Inst. of Science. 1902—1903. **11**. Part I. Halifax **1905**. 1—7.

Paläontologie.

Broili, F.: Beobachtungen an *Cochleosaurus bohemicus* Fritsch. Palaeontographica. **52**. Stuttgart **1905**. 1—16. 2 Taf.

Gordon, C. E.: Studies on Early Stages in Paleozoic Corals. Am. Journ. of Science. **21**. New Haven **1906**. 109—128.

Green, U.: Wenlock, Ludlow, and Tammsian fossils from Looe, Cornwall.
Geol. Mag. London **1906**. 33—35.

Hagström, O.: *Holstia splendens* n. g. et n. sp.
Geol. Fören Förhandl. 289. **1**. 90—92. 1 Taf.

Lull, R. S.: A New Name for the Dinosaurian Genus *Ceratops*. Am. Journ. of Science. New Haven **1906**. 144—145.

Merrill, George P.: Catalogue of the type and figured specimens of fossils, minerals, rocks and ores in the department of geology, U. S. National Museum.
Part I. Fossil invertebrates. Washington **1905**. 704 p.

Pethö, Julius: Die Kreide- (Hypersenon-)Fauna des Peterwardeiner (Pétervárader) Gebirges (Fruske Gora).
Palaeontographica. **52**. Stuttgart **1906**. 57—160. 6 Taf.

Pompeckj, J. F.: *Mastodon*-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia.
Palaeontographica. Stuttgart **1905**. 17—56. 2 Taf.

Sherborn, C. D.: On the irregular echinoids of the white chalk of England.
Geol. Mag. London **1906**. 31—33.

Weller, Stuart: *Paraphorhynchus*, a new genus of Kinderhook brachiopoda.
Transact. Acad. Sc. St. Louis. **15**. No. 4. **1905**. 259—264. Mit 1 Taf. u. 7 Textfig.

Wilser, Ludwig: Die Urheimat des Menschengeschlechts.
Verh. d. naturh.-med. Vereins Heidelberg. N. F. **8**. 2. Heft. **1905**. 220—246.

Woodward, H.: Fossil insect from the coal-measures of North Staffordshire.
Geol. Mag. London **1906**. 25—29.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Versuche über die Bildung von Quarz und Silikaten.

Erste Mitteilung.

Von **Joh. Königsberger** in Freiburg i. B. und **Wolf. J. Müller** in Mülhausen i. E.

Mit 6 Figuren.

Schluß.

Die chemisch nicht behandelten Stücke zeigen viele kleine Quarzdrusen und sind auch an der Oberfläche mit Quarz besetzt. Außer den in 1, 2 und 3 konstatierten Mineralien enthalten sie noch zahlreiche Kristallite, die z. T. Kalkcarbonat sind. Der Quarz bildet etwa $^1/_4$ der Gesamtmasse. In der Lösung sind bei Zimmertemperatur noch die Carbonate der Alkalien des Glases als Bicarbonate gelöst, ferner etwas Kalk, dagegen keine Kieselsäure.

Versuch 2.

8 g Glas, 60 ccm H_2O, 10 g CO_2. Erhitzung wie bei Versuch 1.

a) Im Platinfilterrohr keine merkliche Ausscheidung.

b) Die Glasstücke im Hauptrohr sind außen in eine weiße Masse verwandelt, in deren Innerm die Glasmasse unverändert blieb. Die feinkörnige Kruste besteht aus doppeltbrechenden Aggregaten von Quarz und Chalcedon in der Ausbildung wie bei Versuch 1 (b, 1 und 2). Die Lösung enthielt bei Zimmertemperatur noch 2,5 % Trockensubstanz, wovon 1,3 % CO_2. Die Basen sind Alkalien und wenig Kalk; Kieselsäure und Aluminium sind nicht in Lösung.

Versuch 3.

8 g Glas, 60 ccm H_2O, 15 g CO_2.

a) Im Filterrohr nichts abgeschieden.

b) Die Glasstücke sind nur schwach angegriffen. Einzelne zeigen an der Oberfläche eine Trübung durch wenige doppeltbrechende Körner, andere eine weiße Kruste aus fast ultramikroskopischen, für ihre Dimensionen stark doppeltbrechenden Stäbchen (Quarz?), die in Säuren unlöslich sind. Die Lösung enthielt dementsprechend nur wenig Trockensubstanz.

Versuch 4.

10 g Glas, 50 ccm H_2O. Erhitzung wie bei Versuch 1.

a) Im Filterrohr sind etwa 0,2 g Substanz ausgeschieden,

die hauptsächlich Quarz sind. Die Kristalle sind zweispitzig, z. T. recht lang (a) : (c) = 1 : 7, z. T. kurz (a) : (c) = 1 : 1,5. Flächen und Ausbildung wie oben beschrieben. In einem größeren Kristall von etwa 0,6 mm Länge ist ein spindelförmiger Einschluß, Längsrichtung parallel der Hauptachse, zu bemerken, der eine kleine Libelle enthält. Er entspricht genau in allem den Einschlüssen in den natürlichen Quarzen der Kluftmineralien des Biotitprotogin (vergl. Centralbl. 1906, p. 72).

Außerdem ist amorphe Kieselsäure ausgeschieden, von Säuren nicht angreifbar, in heißer Natronlauge löslich, wasserhaltig, spez. Gew. kleiner als 2,3, Brechungsindex etwas größer als der des Amylacetats, im durchfallenden Licht rötlichgelb, im auffallenden bläulich. Alle Eigenschaften stimmen für Opal.

b) Den Bodenkörper bilden völlig zersetzte Glasstücke. Sie bestehen hauptsächlich aus amorpher Kieselsäure. Ein Teil dieser ist nicht in Opal umgewandelt, sondern noch in konzentrierter HCl löslich; das meiste verhält sich jedoch wie oben beschrieben. In HCl unlöslich ist ferner Chalcedon, in der Ausbildung wie bei Versuch 1 (b, 2). Außerdem sind hexagonale Tafeln zu bemerken, mit dem Kantenwinkel von 120° (± 10′). Sie sind dachziegelförmig angeordnet, genau der Abbildung des Tridymit bei H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie, I. 2. Taf. 3. Fig. 2. 1905. Stuttgart entsprechend. Ihr spez. Gew. ist 2,3. In heißer Natron- und Sodalösung ohne Rückstand auflösbar, ebenso in Flußsäure, in anderen Säuren nicht. Der Brechungsindex für gelbes Licht und Schwingungen parallel der Basis ist etwas größer als 1,407 (Amylacetat), was mit den Messungen von v. Lasaulx am Tridymit stimmt. Doppelbrechung ist in den sehr dünnen Basistafeln nicht vorhanden, daher auch keine Felderteilung wahrnehmbar. Häufig sind Verwachsungen von Chalcedonnadeln mit Tridymit, indem die Enden der Nadeln Tridymittafeln tragen. Eine Kante der langausgezogenen, sechsseitigen Tafeln fällt mit der Längsrichtung der Nadeln zusammen. Quarz tritt spärlich in der Ausbildung wie bei Versuch 1 (b, 1) auf.

Ferner sind zahlreiche kleine, wasserhelle Kristalle tafelförmig ausgebildet. Ihre kristallographische Begrenzung in der Tafelebene zeigt keine Symmetrie. Demnach liegt wahrscheinlich ein triklines oder ein monoklines Mineral vor. Auf beifolgender Fig. 1 sind die Tafeln mit ihrer optischen Orientierung dargestellt. Der Kantenwinkel zwischen 1 und 2 beträgt 99—100° (bezw. 80 bis 81°), zwischen 1 und 3 116—117°. Die Auslöschungsrichtung bildet mit 1 einen Winkel, der bei verschiedenen Kristallen verschieden, zwischen 3° und 8° liegt. Diese Merkmale würden für Orthoklas, wie Natronanorthoklas und Albit-Oligoklas stimmen, wenn man die Tafelfläche als (010) auffaßt, begrenzt durch (201), (001) und abgestumpft durch (110) und (111) (?). Das körperliche Aus-

sehen der Kristalle im Wasserpräparat, vergl. Fig. 2, stimmt ebenfalls zu diesen Annahmen. Man bemerkt häufig Verwachsungen parallel der Tafelebene mit anscheinend gleicher Kantenorientierung; dies können entweder Parallelverwachsungen oder Albitzwillinge sein. Eine genauere Kantenwinkelmessung, die gleich eine Entscheidung[1] hätte bringen können, war an den etwa 0,05 × 0,05 × 0,01 mm messenden Tafeln nicht möglich. Ob (001) schief zu (010) steht, läßt sich nicht feststellen. Mit Flußsäure aufgelöst blieb ein Rückstand, der Kalium- und Natriumlinien gab. Die Kristalle ritzen Glas. Spaltrisse fehlen, wie bei den meisten künstlichen Kristallen, doch ist manchmal eine Spaltbarkeit nach (010), seltener nach (001) zu bemerken. Die Lichtbrechung ist für $\mathfrak{a}$ fast gleich der des benützten Cedernöls ($n_D = 1{,}515$), für $\mathfrak{b}$ merklich größer. Um das spez. Gew. genau

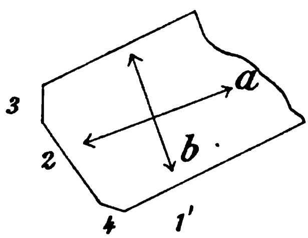


Fig. 1.

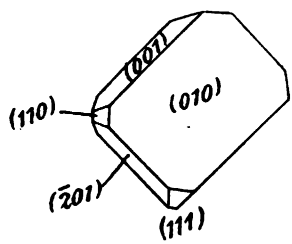


Fig. 2.

zu bestimmen, mußte die stellenweise anhaftende, amorphe Kieselsäure entfernt werden. Die lange mit konzentrierter Natronlauge auf 110° erwärmten, stark angeätzten und teilweise aufgelösten, aber auch von amorpher SiO_2 völlig befreiten Kristalle wurden in kleinem Glastrog bei starker Vergrößerung in Flüssigkeiten von verschiedenem spez. Gew. untersucht und dies dadurch als zwischen 2,55 und 2,57 liegend gefunden. Wie Brechungsindex und spez. Gew. übereinstimmend zeigen, liegt kein Albit, sondern ein natronreicher Kalifeldspat vor, und zwar in der Ausbildung der Natronanorthoklase. Die Lösung enthielt neben Alkalien hauptsächlich kolloidale Kieselsäure, ferner etwas Eisen, Aluminium und Calcium.

Der für die Versuche 5—9 verwandte Obsidian stammte von der Fossa bianca in Lipari; er war durchaus glasig, braun durchsichtig, frei von Doppelbrechung ohne Sphärolithe oder sonstige trübe und doppeltbrechende Partien. Dies erleichterte die Erkennung von Neubildungen sehr. Die Zusammensetzung ist im Mittel:

[1] Die Diagnosen von Weinschenk in der Untersuchung von E. Baur sind leider so kurz, daß wir über die Kristallform und die physikalischen Eigenschaften des dort erhaltenen Orthoklas nichts erfahren.

SiO_2	74,3
Al_2O_3	13,0
Fe_2O_3	2,6
MgO	0,3
CaO	1,0
Na_2O	3,8
K_2O	4,6
H_2O	0,3

Versuch 5.

10 g Obsidian mit 60 ccm destilliertem H_2O 48 Stunden auf 320°, 12 Stunden filtriert, in 12 Stunden bis 240° abgekühlt, in weiteren 6 Stunden bis auf Zimmertemperatur.

Der Angriff ist schwach.

a) In der Filterröhre sind hauptsächlich kleine, stark doppeltbrechende Stäbchen und Nadeln, die baumartig verwachsen sind, ausgeschieden. Außerdem sehr kleine, rötlichgelb durchsichtige Tafeln, in denen sich chemisch reichlich Eisen nachweisen läßt; sie sind dem roten Chloritstaub der Mineralklüfte verwandt; ferner schwach oder gar nicht doppeltbrechende, durchsichtige Kristalle mit sechseckigen Umrissen. Alle diese Körper sind in viel zu kleinen Mengen vorhanden, um eine genauere Bestimmung vorzunehmen.

b) Als Bodenkörper ist der Obsidian größtenteils unverändert zurückgeblieben. Viele Stücke sind von einer grauen Kruste überzogen, die z. T. aus sehr feinen, nicht weiter bestimmbaren Nadeln und rotbraunen Konkretionen besteht. Die Lösung reagiert schwach alkalisch und enthält in Spuren Kieselsäure und Aluminium.

Versuch 6.

10 g Obsidian, 50 ccm H_2O, 15 g CO_2. Erhitzung wie bei Versuch 5.

Der Angriff ist äußerst schwach. Die Obsidianstücke sind teilweise von sehr (etwa 2 μ) dünner, weißer Kruste, die größtenteils aus Carbonaten besteht, überzogen. Diese werden z. T. in kalter, z. T. in heißer HCl aufgelöst.

Versuch 7.

10 g Obsidian, 60 ccm H_2O, 3 g CO_2, 2 g $NaHCO_3$. Erhitzung wie Versuch 5.

Auch hier ist der Obsidian nicht stark angegriffen, wenn auch weit mehr als bei Versuch 6.

a) Im Filterrohr ist sehr wenig Quarz ausgeschieden.

b) Die Kruste an den Obsidianstücken besteht z. T. aus den bei Versuch 5 (a u. b) beschriebenen Nadeln und Konkretionen, ferner einige schlecht ausgebildete Chalcedonaggregate (vergl. Versuch 1, b, 2) und sehr viele kleine, doppeltbrechende Kristalle, die ihrem optischen und chemischen Verhalten nach wahrscheinlich Quarz sind.

Versuch 8.

10 g Obsidian, 60 ccm H_2O, 4 g $NaHCO_3$. Erhitzung wie bei Versuch 5.

Der Obsidian ist weit stärker als bei den vorhergehenden Versuchen angegriffen worden.

a) Im Filterrohr sind etwa 0,3 g Quarz ausgeschieden. Sie zeigen wie die früher beschriebenen (vergl. Versuch 1) meist ein

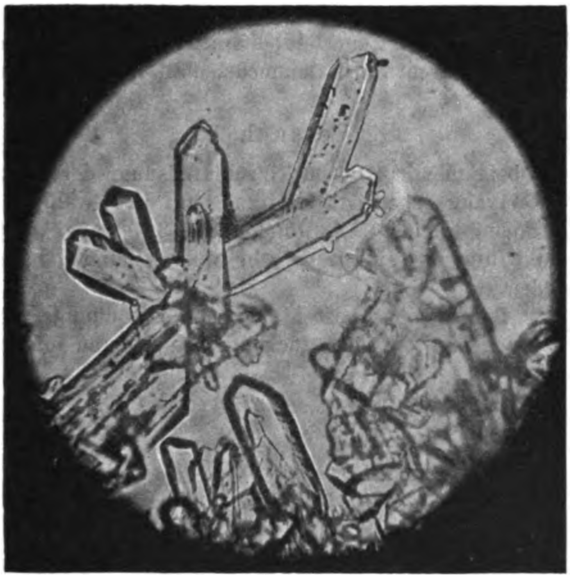


Fig. 3.

Rhomboeder vorherrschend, doch sind auch Kristalle mit gleichmäßiger Ausbildung von $+R$ und $-R$ vorhanden, häufig ist die Fläche $6P\frac{6}{5}$. Auffallend sind die zahlreichen Verwachsungen, teilweise fast senkrecht zu den Hauptachsen, wobei der Winkel $c_1 : c_2$ zwischen 80 und 87° schwankt und zwei Prismenflächen zusammenfallen, teilweise auch unter kleinerem Winkel[1] (vergl. die beistehende photographische Abbildung). Ferner sind wenige kleine,

[1] Man wird wohl beim Quarz, wie das schon H. Baumhauer für den Kupferkies getan hat, auch ein Schweben zwischen verschiedenen Zwillingslagen gelten lassen müssen. So gut wie statt der theoretisch geforderten Flächen mit rationalen Indizes alle möglichen vizinalen Flächen vorhanden sind, wird dies auch bei den Zwillingsverwachsungen statthaben, und es kann geradeso eine Eigenschaft einiger Substanzen sein, streng gesetzmäßige Zwillingsverwachsungen zu bieten wie anderer Substanzen, hauptsächlich Vizinalverwachsungen zu zeigen.

braunrote Körner einer Eisenoxydverbindung und vereinzelte größere, dicke Tafeln von angenähert hexagonalem Typus, sehr geringer Doppelbrechung, einer Lichtbrechung annähernd der des Canadabalsams (unsicher) vorhanden. Nicht selten sind auch durchsichtige, nach allen Richtungen etwa gleich große Kristalle von regulärem Habitus. Von beiden Körpern ist das Material zu einer Bestimmung nicht ausreichend.

b) Die den Obsidian umhüllende Kruste besteht aus gut kristallisiertem, kleinem Quarz, daneben auch dunkelgefärbte, amorphe Konkretionen. Die Lösung enthielt bei Zimmertemperatur neben Alkalicarbonaten nur Spuren von Calciumcarbonat, keine Kieselsäure und keine Tonerde.

Versuch 9.

10 g Obsidian mit 40 ccm Einschlußlösung, deren Zusammensetzung p. 341 angegeben ist. Erhitzung auf 420° während 42 Stunden, 12 Stunden filtriert, 12 Stunden auf 300° abgekühlt.

a) Im Filterrohr sind nur sehr wenige lange Quarzkristalle ausgeschieden.

b) Der Bodenkörper besteht aus den mit dünner, graugrüner Kruste überzogenen Obsidianstücken. In und an dieser Kruste

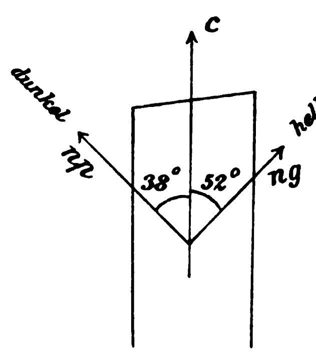


Fig. 4.

sitzen büschelförmige Aggregate von dunkelgrünen, in heißer konzentrierter Salzsäure unlöslichen Silikaten. Die Nadeln zeigen Pleochroismus hellgelbgrün bis dunkelgrün, für kleinere Auslöschungsschiefen fällt erstere Richtung mit der des stärker gebrochenen Strahles, letztere mit der des schwächeren zusammen (vergl. Fig. 4). Die Auslöschungsschiefe bildet im Maximum 52 bezw. 38° mit der Längsrichtung der Nadeln; in diesem Fall ist auch die Doppelbrechung am stärksten. Die Nadeln, die auf anderen Flächen liegen, zeigen neben kleinerer Auslöschungsschiefe auch sehr geringe Doppelbrechung. Die Brechungsexponenten sind größer als die des Canadabalsams. Die Härte etwas größer als die des

Glases[1]. Die Trennung nach dem spez. Gew. in der p. 347 beschriebenen Weise ergab $s > 3{,}36$. Mit Flußsäure aufgelöst bleibt ein eisen- und natronhaltiger Rückstand.

Alle diese Merkmale stimmen auf ein eisenreiches Glied der Pyroxenreihe und zwar für einen Ägirinaugit.

Außerdem kommt etwas Quarz vor, sowie sehr dünne, rotgelb durchsichtige Blätter, die Eisenreaktion geben. (Eisenglanz?) Die Lösung enthielt etwa 1 % Al_2O_3 und Fe_2O_3 und wenig Kalk, aber keine kolloidale Kieselsäure.

Versuch 10, 11, 12, 13.

40 ccm H_2O bei 350° 24 Stunden lang mit folgenden Mineralien erhitzt:

10. Quarz vom Alpligengletscher. Auf den Rhomboederflächen schwache Korrosion zu bemerken. Parallel den ± Rhomboederflächen sind Schichten von sehr geringer Dicke (etwa $^1/_{20}$ mm) losgelöst worden. Auf den Prismenflächen war keine Ätzung wahrnehmbar. Dies stimmt mit den Versuchen von G. Spezia, der für Platten ⊥ c-Achse die Löslichkeit stärker[2] fand als parallel dazu und in Zusammenhang damit auch die Wachstumsgeschwindigkeit // c größer als ⊥ c[3].

11. Muscovit (Indien) ist stark, schon makroskopisch sichtbar, angegriffen[4]. Die Spalttafeln sind randlich korrodiert und zeigen auf den Flächen Ätzfiguren von rhombischer Form mit Winkeln von 60 bezw. 120°, hexagonaler Symmetrie entsprechend. Die Löslichkeit ist ⊥ c, so daß die Moleküle in der Richtung ⊥ c weggeführt werden, am größten; also auch bei diesem Mineral fallen die Richtungen stärksten Wachstums und stärkster Löslichkeit zusammen und liegen in der Ebene maximaler Spaltbarkeit. Ob dabei Zersetzung des Muscovits, wobei ein Teil als unlösliche Komponenten ausgeschieden wurde, stattfindet, ist unsicher.

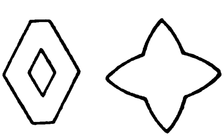


Fig. 5.

12. Diopsid (Zillertal, Schwarzenstein) ist am stärksten angegriffen, fast $^1/_5$ des ganzen Kristalles ist teils gelöst, teils umgewandelt[4]. Der Hauptangriff erfolgte auch hier in den Rich-

[1] Spaltrisse lassen sich an den etwa 0,1 mm langen, 0,005 × 0,005 mm breiten Kristallen nicht erhalten.

[2] Hierbei werden die Moleküle // c weggeführt.

[3] Dies ist der Grund, warum die Hohlräume im Quarz parallel c gestreckt sind.

[4] Massenverhältnisse bei dieser Auflösung anzugeben, hat keinen Wert, solange nicht der Einfluß der Zeit bezw. die durch Auflösung erfolgte Veränderung der Lösung (erst reines Wasser, später Alkalihydrat etc. aus dem zersetzten Mineral aufnehmend) berücksichtigt werden kann.

tungen parallel der besten Spaltbarkeit (110). Ätzfiguren sind auf (100) und (010) zu beobachten. Erstere gleichen vollkommen den von G. Greim[1] und E. A. Wülfing[2] gefundenen; die anderen auf (010) stimmen ebenfalls und zeigten die Zwillingsbildungen des Kristalles. Ein Teil der Diopsidoberfläche ist in äußerst feine, weiße Fasern verwandelt; dieselben sind so dünn, daß die Doppelbrechung kaum wahrnehmbar ist; vielleicht liegt Hornblendeasbest vor.

13. Adular (P. Vallatsch, Lukmanier, Graubünden) ist nicht stark, aber deutlich wahrnehmbar gelöst worden. Der stärkste Angriff erfolgte auch hier parallel der Hauptspaltbarkeit nach (010). Die Ätzfiguren auf (001) entsprechen einigermaßen in den Winkeln aber nicht im Aussehen dem monosymmetrischen Charakter; sie sind verschieden von denen, die H. Baumhauer[3] mit Flußspatschwefelsäure erhalten hat. (Fig. 6.)


(010)

Fig. 6.

Die Versuche 11—13 wurden von dem einen von uns im Silberrohr ausgeführt. In diesem ließ sich nicht sicher feststellen, ob die Mineralien in derselben Zusammensetzung wieder auskristallisieren.

Versuch 14.

Mit 50 ccm Lösung von 20 % Na_2CO_3 in H_2O wurden bei ca. 350° 24 Stunden lang im Silberrohr

1. Quarz,
2. Adular, Muscovit,
3. Granit

erhitzt. Sie lösten sich allmählich vollkommen auf, weil das Rohr nicht dicht schloß, so daß die freiwerdende Kohlensäure entweichen konnte, und bei der Abkühlung blieb alles in Lösung. Der Versuch zeigt, daß die Kieselsäure schon bei 350° die Kohlensäure teilweise verdrängen kann; doch ist das hier nur eine Folge aus dem Massenwirkungsgesetz im Zusammenhang mit der Flüchtigkeit der Kohlensäure bei hoher Temperatur und kein Beweis für Zunahme der Acidität der Kieselsäure.

Versuch 15.

60 ccm H_2O, 1 g Na_2CO_3, 10 g CO_2 bei 370° 48 Stunden lang erhitzt im gut schließenden Platinrohr und 6 Stunden filtriert.

Folgende Mineralien wurden untersucht: Quarz, Adular, Sphen, Muscovit, Kalkspat, Flußspat, Biotit. Im Filterrohr fand sich nur ein sehr geringer pulvriger Absatz von Carbonaten. Die

[1] G. Greim, N. Jahrb. f. Min. etc. 1890. 1. p. 252.
[2] E. A. Wülfing, Pyroxenfamilie. Heidelberg 1891.
[3] H. Baumhauer, N. Jahrb. f. Min. etc. 1876. p. 602.

als Bodenkörper unten befindlichen Mineralien waren wenig verändert. Das Calciumcarbonat allein besaß eine rauhe Oberfläche, aber auch seine Löslichkeit kann unter diesen Bedingungen nur sehr klein sein. Muscovit war etwas aufgespalten und mit pulverförmigen Carbonaten infiltriert, aber nicht angegriffen, Flußspat ist etwas rauh, alles andere unverändert.

Versuch 16.

Reine Natronlauge von etwa 30 % löst im Silbertiegel bei 115° die meisten Silicate (Glas, Obsidian, Kalifeldspat, Albit etc.) in wenigen Stunden völlig auf und greift Quarzkristalle und ganz besonders fein gepulverten Quarz merklich an. Die aufgelöste Menge hängt von der Zeit und der Größe der Angriffsfläche bezw. der Feinheit des Kornes ab.

Über eine Reihe anderer Versuche, die früher angestellt wurden und bei denen infolge mangelhaften Verschlusses die Wassermenge nach dem Erhitzen (während 24 Stunden auf 360°) von 60 ccm auf etwa 5—10 ccm sich verringert hatte, soll hier nicht berichtet werden. Sie sind dem Umkristallisieren bei kontaktmetamorphischen Umwandlungen vergleichbar, aber zu theoretischen Folgerungen nicht verwendbar.

Weiteren Versuchen ist durch Zerreißen des Rohres bei 420°, wobei ein großer Teil der Versuchsanordnung zerstört wurde, vorläufig ein Ziel gesetzt worden.

Folgerungen.

Wir wollen zunächst rein empirisch die bei unseren Versuchen erhaltenen Mineralien mit den von anderen Autoren ebenfalls auf wässerigem Wege dargestellten vergleichen. Eine theoretische Diskussion läßt sich hierbei nicht durchführen, weil bei den früheren Versuchen die Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien (Glas, Obsidian etc.) und der wässerigen Lösungen vielfach nicht genau angegeben sind und Mengenverhältnisse und Temperaturen meist nicht konstant blieben, abgesehen von der fehlenden Unterscheidung zwischen Bodenkörperreaktion und Ausscheidung bei Abkühlung.

Daubrée hat als erster durch Einwirkung von reinem Wasser auf Glas bei einer Temperatur von etwa 400° Quarz und andere Mineralien erhalten. Die Resultate dieser grundlegenden Versuche sind nur hinsichtlich der Entstehung von kristallisiertem Quarz gesichert. Dieser war rhomboedrisch mit ∞P, $+R$, $6P\frac{6}{5}$, $-R$ (klein) ausgebildet. Ob der Quarz sich bei der Einwirkung des Wassers auf das Glas oder erst bei Abkühlung der Lösung ausgeschieden hat, ließ sich nicht feststellen. Daubrée hielt ersteres

für möglich, und unsere Versuche bestätigen das in der Hauptsache. Über die anderen Mineralien liegen sehr verschiedene Angaben vor. In seiner ersten Publikation[1] gibt DAUBRÉE als weitere Produkte an: Wollastonit in nadelförmigen, sehr feinen Kristallen, sowie Körner mit Glasmasse, die nicht vollkommen zersetzt war; diese Körner bezeichnete er als ein Doppelsilikat von Kalk und Natron. In seiner späteren zusammenfassenden Darstellung[2] sagt DAUBRÉE, daß aus gewöhnlichem Glas zwei, oft drei Produkte entstehen. Erstens eine faserige, in konzentrischen Schalen sich ablösende Masse mit einer Zusammensetzung ähnlich der des Pektoliths. Kristallographische und optische Eigenschaften sind nicht angegeben; damals war die mikroskopische Untersuchungsmethode noch wenig ausgebildet. Auch ist gerade bei diesem Versuch mit Analyse das Eisenrohr geplatzt und, ob sonst die Bildung des Silikats erfolgt wäre, ist zweifelhaft. Daher ist in den beiden neueren vorzüglichen Werken der französischen Autoren, welche die Mineralsynthesen zusammenfassend behandeln [F. FOUQUÉ et MICHEL LÉVY, Synthèse des minéraux et des roches 1882 und STAN. MEUNIER, Les méthodes des synthèses en minéralogie 1891], die Synthese von Wollastonit und Pektolith durch DAUBRÉE als unsicher nicht erwähnt worden. In der Lösung blieben als zweites Produkt 63 % Natron und 37 % Kieselsäure gelöst, die DAUBRÉE nach damaliger Auffassung als basisches Natronsilikat bezeichnete. Als drittes erwähnt DAUBRÉE Quarzkristalle auf der Innenseite der zersetzten Glasröhre. Die veränderte Glasmasse selbst zerfiel in gelbliche Sphärolithe, in nadelförmige farblose, in Säuren unlösliche Mikrolithe und Sphärolithe, die, wie schon DAUBRÉE vermutete, Chalcedon waren. Außerdem wurden olivengrüne Kristalle von Form und Farbe des Augits erhalten, die Glas merkbar ritzten, in kochender konzentrierter Salzsäure unlöslich waren und vor dem Lötrohr zu einer schwarzen Kugel schmolzen.

Das Glas, das DAUBRÉE verwendet hat, muß demnach größere Mengen Eisen enthalten haben, wenn auch die Analyse nichts darüber aussagt:

SiO_2	68,4
CaO	12,0
MgO	0,5
Na_2O	14,7
Al_2O_3	4,9

Über die Einwirkung von reinem Wasser auf verschiedene Gläser bei niedrigeren Temperaturen existieren zahlreiche Ver-

[1] DAUBRÉE, Ann. des mines. (5.) **12**. p. 295 ff. 1857.

[2] DAUBRÉE, Synthetische Studien zur Experimentalgeologie, übers. von A. GURLT. Braunschweig 1880. p. 119 ff.

suche, die aber meist nur die Tatsache des Angriffs oder das in Lösung gehen einzelner Bestandteile, hauptsächlich Alkalien konstatieren. Es seien die Versuche von F. Mylius [1], G. Spezia [2], F. Kohlrausch [3], E. Warburg und Ihmori [4] hervorgehoben. Hierbei ist, wie G. Spezia nachgewiesen, und was theoretisch einleuchtend ist, für die Geschwindigkeit der Zersetzung, abgesehen von dem chemischen Bestand des Glases, nur die Temperatur, nicht der Druck maßgebend.

Quarz hat Sénarmont [5] als erster kristallisiert erhalten durch Erhitzen gelatinöser Kieselsäure mit Spuren von Salzsäure bei 350° während einiger Tage. Durch Erhitzen einer solchen Lösung mit etwas Alkali sowie einer Kalisilikatlösung bei noch höheren Temperaturen in geschlossenen Röhren erhielten Friedel und Sarasin [6] schöne Quarzkristalle.

Quarz und Tridymit sind auf wässerigem Wege von Chrustchoff [7] durch 6 Monate dauerndes Erhitzen einer dialysierten Kieselsäurelösung in einer Glasröhre auf 250° erhalten worden. Auf ähnliche Weise erhielt Bruhns [8] dieselben Mineralien durch Erhitzen auf 300° 10 Stunden lang, indem er etwas Fluorammonium zusetzte.

Tridymit haben auch Friedel und Sarasin durch hohes Erhitzen einer alkalischen Kieselsäurelösung erhalten. Chalcedon wurde unseres Wissens nur von Daubrée bei seinen Versuchen (s. oben) erhalten.

Opal, d. i. amorphe Kieselsäure, ist dagegen auf so mannigfache Weise bei jeder Temperatur zu erhalten, daß wir die diesbezügliche Literatur nicht bringen wollen, auch ist die Substanz, weil von wechselndem Wassergehalt, nicht gut definiert.

Orthoklas haben auf wässerigem Wege Friedel und Sarasin [9] durch Erhitzen einer Lösung von Kalisilikat und Aluminiumsilikat auf etwa 600° (?) erhalten. Die Eigenschaften und Formen der Kristalle sind genau beschrieben. Die Verf. haben Kristalle [10] vom Typus des Adulars, des Orthoklas im Granit und

[1] F. Mylius, Zeitschr. f. Instrum. **9**. p. 50. 1889. Mylius u. Foerster. Ebenda. **9**. p. 117 u. 11. p. 311. 1891.
[2] G. Spezia, Atti. R. Accad. Torino. **30**. p. 455. 1895.
[3] F. Kohlrausch, Wied. Ann. **44**. p. 577. 1891.
[4] E. Warburg u. Ihmori, Wied. Ann. **27**. p. 481. 1886.
[5] Sénarmont, Ann. de phys. et chim. (3.) **22**. p. 131. 1851.
[6] Friedel et Sarasin, Bull. soc. min. **2**. p. 113. 1879.
[7] K. v. Chrustchoff, N. Jahrb. f. Min. etc. 1887. 1. p. 205.
[8] Bruhns, N. Jahrb. f. Min. etc. 1889. **2**. p. 62.
[9] Friedel et Sarasin, Bull. soc. minér. **2**. p. 160. 1879.
[10] Friedel u. Sarasin, Bull. soc. minér. **4**. p. 171. 1881 u. **13**. p. 129. 1890.

in den Ergußgesteinen erhalten. Auf wässerigem Wege durch Erhitzen auf 500^0 von einer Lösung, die Kalihydrat, kolloidale Kieselsäure und Aluminiumhydrat enthielt, hat E. Baur feste, harte Körner erhalten, die er für Orthoklas hielt. Er gibt auf Grund der Diagnose von Weinschenk an: „Schnitt senkrecht zu c, sehr großer Achsenwinkel, Auslösungsschiefe 5^0, Lichtbrechung niederer wie Canadabalsam, Doppelbrechung schwach. Daneben ein Karlsbaderzwilling."

Augit auf wässerigem Wege ist wahrscheinlich nur von Daubrée (vergl. oben) erhalten worden, vielleicht auch von K. v. Chrustchoff.

Angriff verschiedener Lösungen auf Silikate als irreversibler Vorgang.

Vergleichen wir bei unseren Versuchen die Wirkung derselben Lösung z. B. von reinem Wasser und von 25 % freier Kohlensäure enthaltendem Wasser auf Natronglas und auf Obsidian (Versuch 4 und 3; 5 und 6), so fällt die weit geringere Angreifbarkeit des Obsidians auf. Eine etwa 5 % freie CO_2 enthaltende Lösung verändert bei 420^0 kaum $\frac{1}{50}$ der Gesamtmasse des Obsidianglas, während das Natronglas schon bei 320^0 von allen Lösungen gänzlich zersetzt wird. Die größere Widerstandsfähigkeit des Obsidians kann auch nicht in einem sich bildenden schützenden Überzug von Kieselsäure gesucht werden, da diese in beiden Gläsern nahezu im gleichen Mengenverhältnis enthalten ist. Man muß vielmehr annehmen, daß diese Gläser Gemenge chemischer Verbindungen sind, welche verschieden schwer von Wasser angegriffen werden. In dem Obsidian wäre seiner Zusammensetzung nach eine dem Kalifeldspat entsprechende vorherrschend.

Was die Lösung anlangt, so ist unter diesen Bedingungen für den Angriff im wesentlichen die Konzentration der OH-Jonen maßgebend.

Am stärksten wirkt Natronlauge (Versuch 16). Alkalicarbonate lösen in etwa gleich kurzer Zeit erst bei Temperaturen auf, wo ihre Hydrolyse stark und die Reaktionsgeschwindigkeit groß geworden ist (Versuch 8). Drängt man aber erstere durch Zusatz freier Kohlensäure zurück (Versuch 7), so ist der Angriff weit geringer.

Genau dieselben Erscheinungen bieten sich bei den interessanten Versuchen von Spezia[1] über die Einwirkung von 5 % Boraxlösung auf Quarz. Bei 120^0 ist es gleichgültig, ob der Druck 6000 oder 1 Atm. beträgt, der Quarz ist nach 20 Tagen ohne Ätzung geblieben, bei 190^0 war ein Gewichtsverlust von 2,4 mg in 4 Tagen bei etwa 46 cm (?) Flüssigkeit zu konstatieren,

[1] G. Spezia, Atti R. Accad. Torino. **36**. p. 631. 1901.

bei 290—315° dagegen schon 257 mg unter sonst gleichen Bedingungen. Wurde aber freie Borsäure zugesetzt, so war die Einwirkung viel geringer. SPEZIA suchte diese Tatsachen durch ein nur bei hoher Temperatur stabiles Boronatriumsilikat zu erklären. Doch dürfte, weil unsere Versuche mit Alkalicarbonaten ganz analoge Ergebnisse haben (vergl. oben), auch eine der obigen analoge Erklärung zutreffen.

Säuren, z. B. Kohlensäure oder schwefligsäurehaltiges Wasser, auch Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure wirken auf Silikate bei gewöhnlicher Temperatur[1] wie auch bei höherer ein, weil diese Säure bis 500° jedenfalls eine größere Azidität als Kieselsäure besitzen und diese daher aus ihren Verbindungen verdrängen können. Bei den Aufschließungen unter höheren Temperaturen und Drucken kommt die Massenwirkung der freien Säuren hinzu, die in sehr großen Mengen verglichen mit denen des aufzuschließenden Silikates genommen werden.

Bei höheren Temperaturen ist die Reaktionsgeschwindigkeit bekanntlich eine weit größere, so daß unter 400° die Zunahme der Azidität der Kieselsäure bei diesen Vorgängen noch nicht hervortritt. Auf die freie Kieselsäure, Quarz, Chalcedon, Tridymit, wirken Säuren natürlich bei keiner Temperatur ein. Eine nicht uninteressante Frage wäre, ob oberhalb der kritischen Temperatur bei der damit verbundenen grossen Dichteänderung (das Volumen bei gleichmäßiger Erfüllung der Röhre war etwa doppelt so groß als das Volumen der Wassermenge im flüssigen Zustande etwas unterhalb der kritischen Temperatur) noch Löslichkeit vorhanden war. Bei dem einzigen Versuche, der ganz sicher oberhalb der kritischen Temperatur ausgeführt wurde (Vers. 9 bei 420°), war die gelöste Menge äußerst gering. Bei den Glasversuchen (Vers. 1, 2, 3) wäre die kritische Temperatur erreicht worden, wenn die Regel von STRAUSS und PAWLEWSKI (vergl. auch M. CENTNERSZWER und M. ZOPPI, Centralbl. f. phys. Chem. 54. p. 703. 1903) angenähert gilt. Hierüber müssen weitere Versuche Auskunft geben.

Die stabilen und labilen Reaktionsprodukte und die Gleichgewichte.

1. Aus unseren Versuchen lassen sich auch Schlüsse über das Gleichgewicht von Kieselsäure, Alkalien und einer schwachen Säure in wässeriger Lösung ziehen. Mit sinkender Temperatur kristallisiert (Versuch 8, sowie Versuch 1; bei beiden sind in der Lösung in wägbaren Mengen nur Alkalicarbonate zugegen gewesen) Quarz aus. Bei Versuch 8, wo am Anfang keine Säure zugesetzt war, mußte die Konzentration der Kohlensäure

[1] Vergl. die Versuche von R. MÜLLER, ferner von W. SCHMIDT am Kalifeldspat (HINTZE, Handb. d. Mineralogie. p. 1352. Leipzig 1897).

in der Lösung stets die gleiche geblieben sein[1]. Das Ausfallen des Quarzes ist also nur durch direkte Verschiebung des stabilen Reaktionsgleichgewichts zu erklären.

Bei höherer Temperatur bildet sich teilweise ein in Wasser lösliches Alkalisilikat und freie Kohlensäure, bei niedriger Temperatur wird die Kieselsäure verdrängt und in ihrer stabilen Form als Quarz ausgefällt[2]. Im Filterrohr war bei allen Versuchen nur Quarz, nie Tridymit, Chalcedon etc., zu finden. Dies ist, wie aus unseren Ergebnissen folgt, wahrscheinlich ein reversibler Prozeß, der sich bei niedriger Temperatur allerdings langsam einstellt.

2. Über das Gleichgewicht Kieselsäure-Alkali lassen sich aus Versuchen von Spezia Schlüsse ziehen. Spezia[3] zeigte, daß zwischen 290° und 310° in einer Lösung, die etwa 0,53 % SiO_2 und 0,34 % Na_2O enthielt, eine Quarzplatte noch eine Gewichtsabnahme von 4 mg zeigte, während eine Lösung mit 0,65 SiO_2 und 0,27 Na_2O schon 9,3 mg auf dem Quarz absetzte. Bei Zimmertemperatur ist eine Lösung von etwa gleichen Teilen Na_2O und SiO_2 der Verbindung Na_2SiO_3 entsprechend stabil. Sehr klar geht diese Verschiebung des Gleichgewichtes aus einem Versuch von Spezia hervor, wobei ein Teil der Lösung mit 2 % Na_2SiO_3 auf hoher, ein anderer unter gleichem Druck auf niedriger Temperatur gehalten wurde; im ersteren wurde Quarz gelöst, im zweiten abgesetzt. Schlüsse auf Existenz eines bestimmten basischen Salzes in der Lösung sind natürlich unzulässig, die Zusammensetzung der Lösung ist durch das hydrolytische Gleichgewicht bestimmt.

Die Bildung stabiler Verbindungen wird bei solchen Vorgängen dann eintreten müssen, wenn der Vorgang ein reversibler ist wie bei Gleichgewicht 1) oder wenn man nach dem Vorgang von Spezia den stabilen Körper, der sich bilden soll, gleich als Bodenkörper einbringt.

---

[1] Die aus dem Obsidian frei werdenden Alkalimengen (hier etwa 0,08 g) verwandelten einen kleinen Teil des doppelkohlensauren Natrons in einfach kohlensaures. Bei gewöhnlicher Temperatur wird keines der beiden Alkalicarbonate durch Kieselsäure zerlegt, sondern fällt vielmehr letztere vollständig aus.

[2] Bei Versuch 1 allein hätte man auch an die Erklärung denken können, daß mit steigender Temperatur die Kohlensäurekonzentration in der flüssigen Phase abnimmt, mit sinkender zunimmt. Doch ist dies nicht möglich, weil Kohlensäure schon in sehr kleinen Mengen zugesetzt bei gewöhnlicher Temperatur alle Kieselsäure ausfällt, und da ein großer Kohlensäureüberschuß blieb, so konnte bei der hohen Temperatur nur dann etwas gelöst werden, wenn eben die Kieselsäure sich anders verhielt als bei niedriger Temperatur.

[3] G. Spezia, Atti R. Accad. Torino. **40**. p. 254. 1905.

Als wir nur Wasser ohne Säure- oder Salzzusatz benutzten (Versuch 4 und 5) wurde im Filterrohr nur wenig Quarz abgesetzt und kolloidale Kieselsäure blieb teilweise in Lösung. Letztere geht, wie die Versuche CHRUSTCHOFF's und von FRIEDEL und SARASIN lehren, nach wochenlangem Erhitzen in beständigere Formen, nämlich die Anhydride, Quarz und Tridymit über. Der Tridymit wandelt sich innerhalb anwendbarer Zeit nicht in Quarz um; offenbar ist diese Deshydratation kolloidaler Lösung einer Bodenkörperreaktion zu vergleichen, die auch keine absolut stabilen Produkte gibt. Fügt man dagegen Säuren oder Salze, die einen reversiblen Prozeß im Sinne von 1. bedingen, hinzu, so wird die Bildung kristallisierter vollkommen stabiler Produkte eingeleitet. Diese Zusätze sind die sogen. Mineralisatoren (agents minéralisateurs). Am günstigsten wirken schwache Säuren (oder ihre Salze) wie Kohlensäure, Borsäure etc., bei höheren Temperaturen auch die starken Säuren und ihre Salze, wie Salzsäure, Flußsäure etc. Die Ausfällung des Kieselsäureanhydrids durch Kohlensäure, Salze etc. erklärt zahlreiche Pseudomorphosen und Verkieselungsprozesse. Dem anderen Teil des reversiblen Prozesses, Auflösung durch hydrolysierte Alkalisalze etc., entsprechen in der Natur vielleicht die bekannten Pseudomorphosen von Bodenmais.

Wie VAN'T HOFF ausgesprochen hat, neigen Elemente mit hoher Valenz zur Bildung labiler Verbindungen und die Synthese der Silikatmineralien bestätigt das. So zahlreich wie in der organischen Chemie scheinen allerdings Isomere nicht aufzutreten.

In der Natur kommen isomere Silikate als Kluftmineralien nicht miteinander vor. Nur die ebenfalls vierwertige Titansäure tritt als Brookit, Rutil, Anatas an mehreren Fundorten[1] in Kristallen, die miteinander verwachsen sind, auf. Dagegen ist in Geoden und ähnlichen Minerallagerstätten, die ihre Entstehung der raschen Abkühlung der Ergußgesteine verdanken, auch Kieselsäure in zwei Formen, Chalcedon und Quarz zu finden. Dies verträgt sich nach Versuch 2 mit Anwesenheit von Kohlensäure.

Sehr wichtig ist das Fehlen von Calciumcarbonatkristallen im Filterrohr bei allen Versuchen. Da im Glas sich größere Mengen Kalk befanden und bei den Versuchen ohne Carbonate als Ätzkalk in Lösung gingen, so folgt, daß die Löslichkeit des Kalkcarbonats unter den Versuchsbedingungen mit der Temperatur nicht zunimmt. Dies mag zum Teil seinen Grund darin haben, daß die vom Wasser absorbierte Kohlensäuremenge bei höherer Temperatur abnimmt, doch kann diese Änderung nicht groß sein, da sie im geschlossenen Gefäß durch eine Zunahme des Partialdruckes wieder

[1] Oberes Grieserntal (Maderanertal, Uri, Schweiz) und Piz Ault (Vals, Graubünden, Schweiz).

kompensiert wird. Auffallend ist jedoch das Resultat von Versuch 15, wonach Calcit von einer etwa 16 %igen Kohlensäure und 2 % Natriumcarbonat enthaltenden Lösung bei 370° während 48 Stunden überhaupt nur wenig angegriffen wird. Die gelösten Mengen betrugen etwa 10—15 mg auf 60 ccm. Möglicherweise ist dies ein Zeitphänomen, und es wird zu untersuchen sein, ob nicht bei kleinerer Korngröße und längerer Einwirkung wesentlich mehr gelöst. Wie Caro (Arch. Pharm. (3.) 4. p. 145) gezeigt hat, ist mit steigender Temperatur ein immer größerer Kohlensäuredruck erforderlich, zur Erzielung maximaler Löslichkeit(?) 3 g in 1 l: bei 5° 4 Atm., bei 12° 5 Atm., bei 20° 7 Atm. Bei unseren Versuchen läßt sich der Partialdruck der Kohlensäure nicht sicher berechnen, da die Absorption von Kohlensäure in Wasser bei hohen Temperaturen unbekannt ist. Doch scheint die geringe Löslichkeit mit den obenerwähnten Versuchen zu stimmen. In der Natur finden wir Calciumcarbonat in Mineralklüften nur als Calcit und meist als Ausfüllungsmasse[1]. Aufgewachsene Kristalle sind nur spärlich vorhanden. Dies stimmt zu der Folgerung, daß die Löslichkeit mit der Temperatur nicht zunimmt und hauptsächlich, wie aus den Versuchen von Schloessing, F. Shields und den theoretischen Betrachtungen von van't Hoff und Bodländer folgt, durch den Kohlensäuregehalt bedingt ist. Wenn bei der Abkühlung, nachdem die meisten Mineralien schon ausgeschieden waren, das Gestein Risse erhielt und die Kohlensäure entweichen konnte, schied sich das Calciumcarbonat in derber Form aus.

Die Abwesenheit von Tonerde in den Lösungen mit freier Kohlensäure oder kohlensauren Salzen wird durch die Analyse der Einschlüsse im Quarz, in denen tonerdehaltige Produkte fehlen, bestätigt.

Über das Gleichgewicht Kieselsäure-Tonerde-Alkali können keine Resultate abgeleitet werden, da überhaupt noch keine Versuche vorliegen, bei denen Feldspäte sicher als stabile Produkte reversibler Prozesse erhalten worden sind. Wir können nur die Zusammenfassung einiger Erfahrungen geben. Daß Feldspäte schon bei 110° in alkalireichen Lösungen instabil sind, beweisen die Versuche 16.

Ob dies Gleichgewicht sich mit steigender Temperatur zugunsten des Feldspat verschiebt, derart, daß dieser in solchen Lösungen stabil wird, läßt sich nicht angeben; denn daß die Zersetzung des Feldspat in heißer Natronlauge rascher als in kalter

---

[1] Dasselbe gilt auch für das Vorkommen von Calcit in Drusen der Granite und Geoden der Ergußgesteine. Alle die klaren optisch verwendbaren Kalkspate sind Stücke von Ausfüllungsmassen der Hohlräume in Ergußgesteinen (Island), Erzgängen oder metamorphosierten Sedimentgesteinen.

vor sich geht, ist zunächst wohl größerer Reaktionsgeschwindigkeit bei höheren Temperaturen zuzuschreiben. Daß wir schon bei 350° natronreichen Orthoklas bei Abwesenheit von Kohlensäure (Versuch 4) erhielten, ist ebensowenig wie die Synthesen von FRIEDEL und SARASIN und von E. BAUR bei 500° ein Beweis für die Existenzfähigkeit bei diesen Temperaturen, da es nur Bodenkörperprodukte waren. Immerhin ist die Tatsache, daß der Feldspat bei unserem Versuche nur als Bodenkörper aufgetreten ist, vielleicht durch die größere Tonerdekonzentration in der Nähe der sich lösenden Obsidianstücke zu erklären. Im Filterrohr war die Tonerdekonzentration stets kleiner als 1 %. Bei den Versuchen mit Obsidian war wegen der langsamen Angreifbarkeit die Tonerdekonzentration auch am Boden gering, und dies ist jedenfalls ein Grund, warum Feldspäte fehlten.

Ganz ähnliche Betrachtungen gelten für die Bildung des Ägirinaugit aus Obsidian (auch des Augit aus Glas bei den Versuchen von DAUBRÉE). Nach den Erfahrungen der Petrographie und Mineralparagenese wäre man geneigt, Augit bei dieser Temperatur als labile Verbindung zu betrachten; doch wäre es möglich, daß er bei der Konzentration von Eisen- und Tonerde, die am Boden während der Auflösung herrscht, gleichwohl stabil ist. Über alle diese Fragen können erst weitere Versuche, bei denen die Mineralien im Filterrohr erhalten werden müssen, eine Entscheidung bringen. Wir gedenken bei diesen späteren Versuchen nicht mehr von der Auflösung gewisser Silikate Glas, Obsidian etc. auszugehen, da dies einen Zeitverlust beim Experiment bedeutet, und wir über die früheren Versuche mit diesen Materialien jetzt Klarheit gewonnen haben, sondern gleich gelöste Komponenten einzutragen und sowohl als Bodenkörper wie im Filterrohr bestimmte Mineralien einzubringen, deren Gewichtsänderung gemessen wird, eventuell vorher durch Filterrohrversuch die Stabilität zu prüfen, wobei Mineralisatoren zugesetzt werden.

Über die Bildung der Kalkzeolithe, die als Kluftmineralien häufig sind, lassen sich aus unseren Versuchen noch keine sicheren Schlüsse ziehen. Doch möchten wir bemerken, daß wir eine Entstehung derselben aus stark kohlensäurehaltigem Wasser nicht für wahrscheinlich halten. Der Beobachtung von DOELTER, daß Chabasit in Rhomboedern in flüssiger Kohlensäure neu kristallisierte, stehen die neueren Versuche von GOVE und von BÜCHNER (Centralbl. f. phys. Chem. **54.** p. 674. 1906) entgegen, wonach alle anorganischen Salze, auch Karbonate und Silikate, in flüssiger Kohlensäure vollkommen unlöslich sind.

Wohl das wichtigste Ergebnis vorstehender Betrachtungen ist die Folgerung aus der Gleichgewichtsverschiebung zwischen Kieselsäure, Alkali und schwacher Säure, näm-

lich daß die Azidität der Kieselsäure mit steigender Temperatur rascher wächst, als die der anderen in der Natur ebenfalls vorhandenen schwachen Säuren, Kohlensäure, Borsäure etc. Dies ist nicht so zu erklären, daß die Azidität der Kohlensäure oder Borsäure abnimmt und die der Kieselsäure konstant bleibt. Vielmehr ergibt sich mit Sicherheit auf Grund der von Thomsen gemessenen Neutralisationswärmen und der Dissoziation eine weit stärkere Zunahme der Azidität der Kieselsäure mit der Temperatur als für alle anderen Säuren. Zahlen lassen sich noch nicht berechnen, weil die Hydrolyse sich aus den Leitfähigkeitsmessungen (Kohlrausch und Holborn Tabellen p. 460) nur sehr ungenau schätzen läßt. Bei hoher Temperatur werden Silikate auftreten, auch wenn schwache Säuren zugegen sind, bei sinkender Temperatur werden erstere im allgemeinen zersetzt werden. Man darf die Zunahme der Azidität der Kieselsäure nicht mit der scheinbaren Zunahme der Azidität verwechseln, die bei einigen Prozessen durch die Verflüchtigung der stärkeren Säuren in Verbindung mit dem Massenwirkungsgesetz bedingt wird (Bildung von borsauren Salzen aus Chloriden in der Borperle etc.). Bei unsern Versuchen blieb die Konzentration der Kohlensäure nahezu konstant, weil sie nicht entweichen konnte. Die Zersetzung der Silikate durch reines Wasser bei gewöhnlicher Temperatur ist schon von Daubrée[1] und Pfaff, sowie für schwach kohlensäurehaltiges Wasser von R. Müller[2] u. a. bestätigt worden.

Bekanntlich hat Arrhenius die vulkanischen Erscheinungen dadurch zu erklären versucht, daß bei steigender Temperatur das Wasser im Magma gebunden ist, indem es die Kieselsäure verdrängt. Diese Annahme ist, wie unsere Versuche zeigen, vielleicht nicht zutreffend, da nicht nur die Acidität des Wassers, sondern auch die der Kieselsäure sehr stark zunimmt. Man müßte jedenfalls auch die zunehmende Basicität des Wassers mit heranziehen. Dann wäre es allerdings möglich, daß die freie Kieselsäure an das Wasser teilweise chemisch gebunden ist. Bei sinkender Temperatur wird das Wasser frei und bewirkt die Explosionen.

Zusammenfassung.

1. Quarz ist von Zimmertemperatur bis 420° in Gegenwart von Lösungen der Alkalicarbonate, -chloride und freier Säuren (in Konzentrationen von mehr als etwa 3%) die stabile im Filterrohr wie als Produkt von Bodenkörperreaktionen auftretende Form der Kieselsäure.

2. Quarz ist in reinem Wasser auch bei hohen Temperaturen nur in sehr kleinen Mengen löslich.

[1] Daubrée, C. R. 64. p. 339. 1867.

[2] R. Müller, Min. u. petr. Mitt. 1877. p. 30.

3. Er kristallisiert in größeren Mengen bei Abkühlung infolge Verschiebung eines chemischen Gleichgewichts aus. Diese Verschiebung ist durch die starke Abnahme der Azidität der Kieselsäure mit sinkender Temperatur bewirkt. Dies gilt z. B. für das Gleichgewicht zwischen Kieselsäure, Alkalihydrat und einer schwachen Säure (Kohlensäure, Borsäure etc.).

4. Ebenso wichtig für die Auskristallisation ist die Verschiebung des Gleichgewichts zwischen Alkalihydrat und Kieselsäure. Hier erhält man (auch bei Anwesenheit kleiner Mengen von Aluminiumverbindungen) nur einen Teil der Kieselsäure als Quarz, den anderen als amorphe, z. T. wasserhaltige Kieselsäure (Opal). Unterhalb von 200° scheint in reinem Wasser oder in Alkalisilikatlösungen nicht das Anhydrid, sondern eine wasserhaltige Kieselsäure stabil zu sein. Gleichzeitig mit Quarz können Chalcedon stets, und wenn keine Carbonate zugegen sind, Tridymit durch Bodenkörperreaktion als labile Verbindungen entstehen.

5. Das gleichzeitige Auftreten dieser vier labilen Verbindungen, die alle in Gegenwart der Lösung bei 360° trotz starkem Schütteln 48 Stunden lang haltbar waren, entspricht der Regel von van't Hoff, daß hohe Valenz die Haltbarkeit labiler Verbindungen begünstigt.

6. Die meisten früheren Versuche wie die von Sénarmont, Daubrée, Friedel und Sarasin, Chrustchoff u. a. haben die Mineralsynthese durch Bodenkörperreaktionen bewirkt. Die Versuche von E. Baur haben, wie die Anwesenheit von Tridymit zeigt, z. T. labile Verbindungen ergeben. Die Aufstellung von Diagrammen für Silikatgleichgewichte und die Anwendung der Phasenregel ist daher bei der Kompliziertheit der chemischen Vorgänge und dem häufigen Auftreten labiler Verbindungen verfrüht und in der üblichen Weise vielleicht überhaupt nicht möglich.

7. Die Kieselsäure nimmt, wie aus der Verschiebung des Reaktionsgleichgewichts folgt und wofür auch theoretische Gründe sprechen, mit steigender Temperatur rascher an Azidität zu als Kohlensäure, Borsäure etc.; hierbei sind die Konzentrationen von Kohlensäure, Borsäure etc. konstant vorausgesetzt; doch ist bei 420° die Kohlensäure noch stärker.

8. Calciumcarbonat besitzt in Wasser von annähernd konstantem Kohlensäuregehalt keine Löslichkeit, die mit der Temperatur bis 350° zunimmt.

9. Feldspäte können nur bei Abwesenheit von Kohlensäure über 320° als Produkte von Bodenkörperreaktionen auskristallisieren. Bei welchen Temperaturen sie in wässerigen Lösungen stabil sind, ist unbekannt.

10. Zeolithe wurden bei diesen Versuchen, bei denen die Bodenkörperreaktionen bei über 300° erfolgten, nicht erhalten.

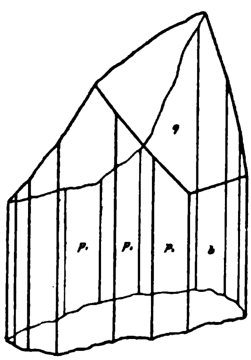
Wir möchten Herrn Direktor NOETLING von der städt. Chemieschule in Mülhausen und Herrn W. C. HERÄUS in Hanau, deren gütiges Entgegenkommen diese Versuche ermöglicht hat, unseren besten Dank aussprechen.

Das Achsenverhältnis des Sillimanit.

Von **E. Taubert** in Jena.

(Mit 1 Textfigur.)

Bei dem Suchen nach geeignetem Material von Sillimanit zur Bestimmung seiner Brechungsindizes wurde an einer Stufe, welche dem bekannten Vorkommen von Chester in Connecticut entstammt und der Straßburger Sammlung gehört, ein Kriställchen mit einer deutlichen Kristallfläche, welche der Zone der Brachydomen angehörte, gefunden. Das Kriställchen, welches etwa die Dimensionen 1 × 2 × 3 mm besaß, ließ auf dem Goniometer neben der Spaltfläche, und dieser neuen Domenfläche noch drei Prismenflächen der Vertikalzone erkennen, deren Reflexe allerdings eine sehr scharfe Einstellung nicht erlaubten. Die neu beobachtete Fläche selbst gab ein leidlich gutes Bild des Signals. Das Resultat der goniometrischen Untersuchung ist folgendes:



Kristallsystem: rhombisch,

$$a : b : c = 0{,}9696 : 1 : 0{,}7046 \quad (a : b = 0{,}970 : 1 \text{ nach DANA}^{1})$$

Beobachtete Formen:

$$p_1 = \infty P \{110\},\ p_2 = \infty \breve{P}\tfrac{3}{2} \{230\},\ p_3 = \infty \breve{P}2 \{120\},\ q = \tfrac{5}{2}\breve{P}\infty \{052\}.$$

Folgende Winkel wurden

	gemessen	berechnet	nach DANA [1]
$b : p_1 = (010) : (110) =$	*45° 53′	—	45° 52′
$b : p_2 = (010) : (230) =$	34 17	34° 31′	34 30
$b : p_3 = (010) : (120) =$	26 58	27 17	—
$b : q = (010) : (052) =$	*29 35	—	—
$p_1 : q = (110) : (052) =$	50 40	52 44	—

[1] DANA, System of Mineralogy 498.

Die sehr große Differenz der beiden letzten Winkel muß ihren Grund in den sehr schlechten Reflexen der Flächen der Vertikalzone haben.

Das vollständige Achsenverhältnis des Sillimanits ist bis jetzt aus direkten Beobachtungen noch nicht berechnet worden. Dagegen hat LINCK[1] in seiner Arbeit: „Die Beziehungen zwischen den geometrischen Konstanten eines Kristalls und dem Molekulargewicht seiner Substanz“ aus den Beziehungen des Sillimanits zu Andalusit und Disthen die c-Achse berechnet und zu $c = 0{,}70048$ gefunden. Deswegen habe ich mich auch veranlaßt gesehen, als Wert für die c-Achse der Grundform nicht den von mir berechneten, welcher 1,7615 sein würde, anzugeben, sondern $0{,}7046 = \frac{2}{5} \cdot 1{,}7615$, was mit dem von LINCK berechneten nahezu übereinstimmt. Meine Messung stellt somit eine Bestätigung der LINKCK'schen Berechnung dar.

Jena, mineralog. u. geolog. Institut.

Barchane in Süd-Peru.

Von **J. F. Pompeckj.**

(Mit 1 Textfigur.)

Bogendünen, Barchane, sind nach der von JOH. WALTHER[2] gegebenen Zusammenstellung in Asien, Europa, Afrika, Australien, Nord-Amerika in zahlreichen Gebieten beobachtet worden. Verhältnismäßig wenig Beobachtungen liegen aus Süd-Amerika vor; WALTHER zitiert von dort nach MEYEN nur die „Pampa grande von Chile“, in welcher diese eigenartige Form von Dünen gesehen worden ist. PENCK[3], welcher BOLLAERT zitiert, gibt an, daß Barchane in der Atakama beobachtet seien. In beiden Fällen ist unrichtig zitiert worden.

Die „Pampa grande“, in welcher F. J. F. MEYEN[4] „voll-

---

[1] Zeitschr. f. Krist. 1896. **26**. 287.

[2] JOH. WALTHER, Lithogenesis der Gegenwart. 1894. p. 793—796. — JOH. WALTHER, Das Gesetz der Wüstenbildung. 1900. p. 122—125.

[3] A. PENCK, Morphologie der Erdoberfläche. II. 1894. p. 42.

[4] F. J. F. MEYEN, Reise um die Erde auf der Prinzess Louise. II. 1835. p. 42—44. Nach MEYEN sollen zwischen Payta und Piura in Nord-Peru ebenfalls Barchane vorkommen. Bei Salaverry an der Küste von Nord-Peru sah ich eine an einen Felsen stossende eigentümliche Düne. Der über den Felsbuckel von Südost herübergewehte Sand lehnte sich an die Leeseite des Berges in Form eines in der Windrichtung gerade gestreckten, mehr als 100 m langen, scharfgratigen Halbmondhorns eines Barchans.

kommen sichelförmig gestaltete Haufen" von „zusammengewehtem" Sand beobachtete, ist die Wüste westlich von Arequipa in Süd-Peru, und nicht in Chile. Aus derselben südperuanischen Wüste, und nicht aus der um vieles weiter südlich beginnenden chilenischen Atakama, hat W. Bollaert[1] das Vorkommen von Barchanen kurz erwähnt und durch eine allerdings wenig treffende Zeichnung erläutert. Aus demselben Wüstengebiet berichten auch Middendorf[2] und Sir Martin Conway[3] in ihren Reisewerken kurz über Barchane.

Das Wüstengebiet der Provinz Arequipa in Süd-Peru ist durch Barchane ausgezeichnet, welche — soweit ich das beurteilen kann — von ganz besonderer Schönheit sind.

Bei einer Fahrt von dem südperuanischen Hafen Mollendo zum Titicaca-See hatte ich hier — leider nur so flüchtig, wie das eine einmalige Fahrt mit der Eisenbahn gestatten kann — Gelegenheit, Barchane zu beobachten. Die von Mollendo nach Arequipa führende Bahn ersteigt zunächst in weiten Bogen und Kurven die hier bis ca. 1000 m hohe, aus alten Eruptivgesteinen aufgebaute Küstenschwelle, welche durch zahlreiche Einschnitte in eine Masse rundkuppiger Berge zerlegt ist. Von der Station Cachendo (990 m) führt der Schienenweg nahezu geradlinig in S.—N.-Richtung durch die „Pampa de Cachendo" und die nördlich folgende „Pampa de Islay". Sehr langsam steigen diese „Pampas" bei einer Breite von zusammen ca. 60 km von 1000 m bis zur Höhe von ca. 1600 m an, bis zum Fuß der auf Raimondi's Karte von Peru als „Cerros de la Caldera" bezeichneten Bergzüge[4].

Die Pampa von Cachendo und Islay ist im N. begrenzt oder durchschnitten von dem engen, tiefen, Cañon-artigen Tal des Rio de Vitor, welcher das Becken von Arequipa gegen den Stillen Ozean entwässert, welchem aber aus den Pampas keine oder keine nennenswerten Zuflüsse tributär sind. Im S. und SO. ist das Gebiet durch das breite, fruchtbare Tal des Rio Tambo begrenzt, im W. und SW. durch die Küstenschwelle des Ozeans, im O. und NO. durch die Cerros de la Caldera.

Das Gebiet der beiden Pampas ist fast vollkommen eben,

[1] W. Bollaert, Observations on the Geography of Southern Peru etc. Journ. R. Geograph. Soc. London. XXI. 1851. p. 100, 101.

[2] E. W. Middendorf, Peru. II. 1894. p. 238, 239.

[3] Sir Martin Conway, The Bolivian Andes. II. 1901. p. 55.

[4] In Arequipa wurde dieser Bergzug auch mit dem Namen „Cerros de la Barrera" bezeichnet. — Die aus älteren Eruptivgesteinen (Diorit u. a. m.) aufgebaute, NW.—SO. streichende Kette wild zerrissener Berge mit Höhen von weit mehr als 2000 m begrenzt gegen SW. das weite, von lichtrosa und grau gefärbten Andesittuffen erfüllte Becken von Arequipa, welches gegen S., O. und N. von den vulkanischen Massen der Pichu-Pichu-Berge, des Misti und des Chacchani umsäumt ist.

nur im Süden sind der Ebene Bergkuppen in größerer Zahl aufgesetzt.

Es wäre falsch, ließe man sich hier durch den Namen „Pampa" das Bild einer Grassteppe vortäuschen. Die Pampa von Islay ist heute vielmehr eine vollkommene Sandwüste. Nur ganz vereinzelt trägt der tote Wüstenboden Büschel harten, trockenen Grases, und nur an den Bahnstationen werden durch die Wasserleitung der Bahnlinie kleine Kulturen unterhalten. Überwältigend ist der Eindruck, wenn man aus der Nebelregion der Küstenterrasse, in welcher wenigstens zeitweilig reichlicherer Pflanzenwuchs aufsprießt, plötzlich — in der Nähe der Station Huagri (1078 m) — ganz unvermittelt in den unbarmherzigen Sonnenbrand der Wüste tritt, wo mit einem Schlag das Leben erstirbt. Weite Wüste dehnt sich aus, die gegen Osten und Norden begrenzt wird durch die dunklen Cerros de la Caldera, hinter denen aufsteigen die langgestreckte Säge der Pichu-Pichu-Berge, der elegante ebenmäßige Kegel des Vulkans Misti (des Fujijama Süd-Amerikas), der massige Koloß des Chacchani, Bergriesen zwischen 5400 und 5800 m Höhe, deren Häupter in leuchtenden Schnee gehüllt sind.

Strecken gelben Sandbodens wechseln mit solchen, die besät sind mit zahllosen rundlichen Brocken von Gesteinen, welche alle die dunkle Schutzrinde der Wüstengesteine zeigen. Der Boden der Wüste wird wenigstens z. T. aus Andesittuffen gebildet.

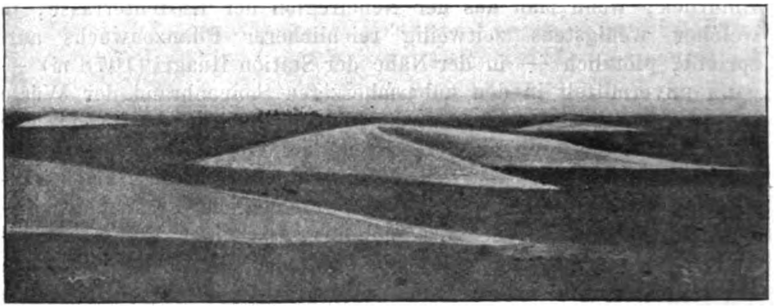
Dem dunkleren Wüstenboden aufgelagert sind Scharen von lichtgelben, weißleuchtenden Barchanen, die von den Bewohnern von Süd-Peru als „Medanos" bezeichnet werden. Besonders zahlreich waren die Barchane zwischen den Stationen La Joya (1232 m) und S. José (1478 m) zu beobachten.

In allen Größen treten sie hier auf: flache, kleine Sandhäufchen, welche an einem Grasbüschel, an einem Steinbrocken und im Windschatten eines Steines zusammengeweht waren, niedrige, flache Sicheln von kaum $\frac{1}{2}$ m Höhe bis zu stattlichen Sichelbergen, deren Höhe auf 10 m und mehr, und deren Länge im Profil gesehen etwa auf das Achtfache dieses Betrages geschätzt werden konnte. Sir Martin Conway[1], welcher in letzter Zeit eine kurze Notiz über die Barchane der Pampa von Islay gibt, spricht von „heaps of sand, self piled on a crescent-shaped base"; er gibt eine Breite der einzelnen „heaps" von durchschnittlich 25 Yards an. Nach Meyen beträgt die Spannung der Sicheln 20—70 Schritt, bei 7—15 Fuß Höhe.

Die sehr flach aufsteigende Luv-Konvexseite dieser Medanos, Barchane, war entsprechend dem von SSO. wehenden Winde

[1] Sir Martin Conway, The Bolivian Andes. 1901. p. 55.

dem Ozean zugekehrt, die steiler abfallende, konkave Leeseite[1] mit den weitausladenden, langsam verjüngten Halbmondhörnern, über welche vom Kamm der Düne zu den Enden der Hörner fortlaufend der scharfe Grat, die Grenze zwischen dem aufwärts- und vorwärtsgewehten, und dem auf der Leeseite herabrieselnden Sande, verläuft, war landeinwärts, nordwärts gerichtet. Langsam wanderten die Barchane gen N. und gegen die Cerros de la Caldera.



Barchane (Medanos) bei La Joya in der Pampa von Islay, Süd-Peru. Leider konnte ich keine gute Aufnahme von Barchanen der Pampa von Islay aus der Nähe machen. Die beifolgende Abbildung, welche ein gutes Bild der isolierten Sicheldünen gibt, ist nach einer Ansichtspostkarte angefertigt.

Es fiel mir auf, daß die weitaus größte Mehrzahl der Barchane hier Einzelindividuen waren. Zwillings-, Drillingsbarchane etc., wie sie Walther[2] in seiner Skizze des Barchangebietes bei Buchara zeichnet, waren äußerst seltene Erscheinungen. Die Entfernungen zwischen den einzelnen Dünen waren wesentlich größer als sie z. B. Walthers's zitierte Skizze und seine Bilder aus der Karakum erkennen lassen; nie sind die Barchane in der Pampa von Islay so gehäuft wie auf Walther's Bildern No. 41 und 43 aus der Karakum. Einzeln, scharf begrenzt, marschieren diese halbmondförmigen Sandberge über den ebenen Wüstenboden, oft durch Zwischenräume von mehreren 100 m getrennt. Verhältnismäßig nur selten scheint es dort vorzukommen, daß eine Düne die andere einholt, mit ihr zu einem Zwillingsbarchan verschmolzen wird, bis bei weiterem Vorrücken allmählig wieder die Form eines Einzelbarchans gewonnen wird.

---

[1] Meyen gibt für die südperuanischen Barchane den unglaubwürdigen Böschungswinkel von 75—80° an (l. c. p. 43); nach meinen flüchtigen Schätzungen kann der Böschungswinkel meistens nur wenig größer sein als 30°.

[2] Joh. Walther, Wüstenbildung. 123. Fig. 43.

Meyen spricht (l. c. p. 43) die Ansicht aus, daß in den Pampas von Cachendo und Islay keine Neubildung von Barchanen vorkäme. Die sehr verschiedenen Größenverhältnisse von Anhäufungen zusammengewehten Sandes — von dem minimalsten flachen Sandhäufchen bis zum stattlichsten Barchan von 10 und mehr Meter Höhe — bezeugen, daß hier auch heute noch Barchane entstehen und wachsen.

Joh. Walther[1] nennt die Bogendüne, den Barchan, den Typus eines auf freier Fläche entstehenden Sandberges — —, alle übrigen Dünenformen müssen prinzipiell von der Bogendüne abgeleitet werden.

Die Richtigkeit dieses Satzes wird durch die „Medanos“ der Pampa von Islay auf das vollkommenste bestätigt.

Auf der „freien Fläche“, hier auf dem außerordentlich sanft ansteigenden ebenen Wüstenboden herrschen nur Barchane. Durch die in konstanter Richtung wehenden Winde wird der Sand der Wüste an kleinen Unebenheiten zusammengeweht, neu herangewehter Sand wird allmählich zur typischen Bogendüne aufgehäuft. Kein irgendwie bedeutendes Hindernis stellt sich den in der Windrichtung vorschreitenden Barchanen hier entgegen, durch welches die regelmäßige Gestalt deformiert werden müßte. Die durch den horizontal über den Wüstenboden streichenden Wind fortbewegten Massen von Sand sind nicht groß genug, daß Sandberg dicht an Sandberg gedrängt würde, und daß dadurch die Primitivform der Düne gestört würde. Daß die Bogendüne die Primitivform der auf freier, hindernisloser Ebene durch in konstanter Richtung wehenden Wind fortbewegten Sandmassen ist, konnte an einem Beispiel sehr gut erkannt werden. Nahe bei der Station S. José war ein Barchan an die Bahnlinie herangetreten. Um eine Verschüttung der Bahnlinie zu vermeiden, war der Sand durch Arbeiter auf die andere Seite des Schienenweges hinübergeworfen worden. An diesem, nun wirren Sandhaufen sah man, wie unter dem Einfluß des Windes die Gestalt des Barchans regeneriert wurde: an den Seiten streckten sich schon wieder die charakteristischen Halbmondhörner der typischen Bogendüne gegen vorne hin aus[2].

Eben dieses Gebiet der Pampa von Islay zeigt weiter aufs klarste, daß aus der einzelnen Bogendüne, aus dem Barchan, die ketten- und reihenförmigen Dünenzüge abzuleiten sind.

Langsam wandern die Barchane über die Pampa von Islay, bis die östlichsten an den Fuß der wild zerrissenen Cerros de la Caldera gelangen. An dem Schutt, der den Fuß dieses Gebirgszuges umsäumt, an den Berghängen dieser Cerros wird der Sand der Barchane gestaut. Die vorgestreckten Hörner der Barchane werden an den

---

[1] Joh. Walther, Wüstenbildung. p. 125.

[2] Conway gibt l. c. p. 55 eine gleiche Beobachtung an.

ihnen entgegenstehenden Hindernissen gestaucht, verkürzt, verbreitert, unregelmäßig deformiert. Langsam vordrängend rückt der Hauptkörper des Barchans nach, er wird an den Seiten zunächst gleichfalls mehr und mehr gestaut, deformiert und aus der ebenmäßigen Sicheldüne wird ein breit gezogener Sandberg, dessen Basis je nach der Form der das Vorrücken behindernden Terrainkonfiguration zunächst auf der Leeseite unregelmäßig gestaltet wird. Barchan auf Barchan wird von dem Winde langsam gegen die Cerros de la Caldera getrieben. Barchan auf Barchan zerschellt an dieser Wüstenküste und wird umgeformt zu breitgestreckten, unregelmäßigen Sandbergen. Sandberg reiht sich an Sandberg, und aus zahllosen Barchanen, welche isoliert über den ebenen Wüstenboden wanderten, sind lange, zusammenhängende Dünenzüge entstanden, welche den Fuß der Cerros de la Caldera umsäumen, ihn langsam höher und höher hinauf mit Sand verhüllen.

In der Wüste hier und an ihrer „Küste", der Gebirgsgrenze, dasselbe Bild wie 1600 m tiefer auf dem Ozean und an dessen Küste. Draußen auf „freier Fläche", auf dem offenen Meer, einzelne Wellenberge; in der Nähe der Küste, nahe der Brandungszone langgezogene, hunderte von Metern lange, zusammenhängende Wellenkämme, welche, der Form der Küstenlinie folgend, gegen das Küstengestein gewälzt werden. Und wie unten an der Küste des Ozeans der Gischt der zerschellenden Wogen hoch hinaufgeschleudert wird und durch alle Klüfte und Risse des Gesteins schäumt, so hier oben am Rande der Wüste der brandende Wüstensand zerschellter Barchane.

Hoch hinauf wird an den Cerros de la Caldera der Sand getrieben, die Schluchten und Bergklüfte füllt er langsam aus und täuscht von ferne leuchtende Schneefelder in dem dunklen, schwarzen Gewirr der vegetationslosen Schroffen und Felsen vor.

Durch Sand verschüttete Häuser und Corrals in den Talrissen der Cerros de la Caldera lassen aus der Richtung, in welcher die Verschüttung vor sich geht, erkennen, daß aus dem Süden, aus der Wüste, aufwärts getriebener Dünensand es ist, welcher den Menschen hier von seinen Niederlassungen vertreibt.

Über den Anteil vulkanischer Aschen an der Zusammensetzung des Wüstensandes, der Barchane in den Pampas von Cachendo und Islay und des in den Cerros de la Caldera aufgehäuften Sandes konnte ich bei der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit kein bestimmtes Urteil gewinnen.

Mortoniceras pseudotexanum Grossouvre aus dem Emscher Lüneburgs.

Von A. Wollemann in Braunschweig.

Braunschweig, 28. April 1906.

Herr Chemiker Stümcke in Lüneburg hatte die Güte, mir vor einigen Tagen ein Bruchstück eines Ammoniten aus dem Emscher des Zeltberges bei Lüneburg zu übersenden, welches ohne Zweifel zu dem aus Lüneburg noch nicht bekannt gewordenen *Mortoniceras pseudotexanum* Grossouvre[1] gehört. Der für die Art charakteristische, scharfe Kiel auf der Externseite und die fünf, in fast gleichen Zwischenräumen voneinanderstehenden Knotenreihen auf den Flanken sind deutlich sichtbar; die Knoten der beiden inneren Reihen sind rundlich, die Knoten der drei übrigen Reihen, besonders die Knoten der letzten, auf der Externseite stehenden Reihe, sind in der Spiralrichtung verlängert und mehr leistenförmig.

Schlüter[2] hat früher *Mortoniceras texanum* Ferd. Roemer sp. aus dem Emscher Westfalens beschrieben und davon später[3] selbst *M. Emscheris* Schlüter sp. abgetrennt. Diese westfälischen Stücke hat dann Grossouvre[4] auf die vier Arten: *M. Zeilleri* Grossouvre, *M. serrato-marginatum* Redtenbacher sp., *M. Desmondi* Grossouvre und *M. pseudotexanum* Grossouvre verteilt. Die letztere Art ist dem *M. texanum* Ferd. Roemer sp. sehr ähnlich und wird von Grossouvre als eine Mutation desselben angesehen. *M. pseudotexanum* unterscheidet sich von *M. texanum* hauptsächlich dadurch, daß die Zwischenräume zwischen den fünf Knotenreihen auf seinen Flanken fast gleich groß sind; außerdem gehört diese Art einem tieferen Niveau an als *M. texanum.*

---

[1] Les ammonites de la craie supérieure. p. 84.

[2] Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammoneen Norddeutschlands. p. 32, Taf. 6 Fig. 1 und 3. Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. p. 41, Taf. 12 Fig. 1—3.

[3] Nachträge zu den Ammoneen. p. 155.

[4] Les ammonites de la craie supérieure. p. 67, 69, 79 und 84.

Besprechungen.

A. Ludwig: Über glaziale Erosion und über die Ursachen der Eiszeit. Jahrb. d. St. Gallischen Naturw. Ges. St. Gallen 1906. 40 p.

Verf. bekennt sich zu der Ansicht, daß die Gletscher wirksam erodieren und sucht nachzuweisen, daß die großen Formen der Täler nicht präglazial sind, sondern daß glaziale Erosion wesentlich das Relief der Gebirge ausgebildet hat; auch die großen Bergformen seien durch Mitwirkung der Gletscher entstanden. Er stimmt auch nicht den von Penck und Brückner angenommenen niedrigen eiszeitlichen Schneegrenzen zu. — Die präglazialen Talböden müssen viel höher gelegen haben. Diese höhere Lage des Talbodens in dem überhaupt noch massigeren, nicht durch tiefe Täler zerschnittenen Gebirge mit ausgedehnten Firngebieten, bietet die genügende Erklärung für eine Temperaturerniedrigung in der Höhe der alten Talböden, resp. auf der noch beträchtlich höheren Gletscheroberfläche; die Eiszeit braucht daher nicht durch allgemein terrestrische Klimaänderung erklärt zu werden. Ebenso braucht man keine Temperaturerhöhung anzunehmen zur Erklärung des Abschmelzens; „der Gletscher selbst gräbt sich sein Grab", indem er sein Bett immer mehr vertieft und so die Gletscheroberfläche in immer tiefere und wärmere Luftregionen bringt.

Eine allgemeine Änderung des Klimas ist also weder für den Eintritt, noch für das Ende einer Eiszeit erforderlich.

„Zur Erklärung der Eiszeit in den Alpen ist weder eine kosmische noch eine überall gleichzeitig auftretende terrestrische Ursache notwendig, also auch nicht ein allgemein kälteres Erdklima, als das heutige es ist. Die Eiszeit war bedingt durch die früher viel massigere Gestalt des Alpengebirges, das noch nicht durch lange und tief eingeschnittene Täler gegliedert war. Dementsprechend war die Firnregion viel ausgedehnter und die Temperatur an der Oberfläche der noch nicht erodierten Gebirgsteile bedeutend niedriger. Beide Faktoren vereint bewirkten die enorme eiszeitliche Vergletscherung. Der Rückzug war bedingt durch die erodierende

Tätigkeit der Gletscher, durch welche Gletscherbett und Gletscheroberfläche in immer tiefere und wärmere Regionen verlegt wurden, bei gleichzeitiger Verkleinerung des Firngebietes."

Über die Frage der Interglazialzeiten äußert sich Verf. wie folgt: „Ein Hauptgrund für die Annahme von Interglazialzeiten war der Umstand, daß die diluviale Flora und Fauna eben ganz und gar nicht zu dem für die eiszeitliche Vergletscherung bisher allgemein geforderten kälteren Klima stimmen wollten. Dieser Grund fällt nach meiner Auffassung der Eiszeit weg und man dürfte ernstlich prüfen, ob man nicht ohne Interglazialzeiten auskommen könnte. Dann hätten wir für die Alpen eine einzige und einheitliche Eiszeit und die Interglazialzeiten würden ersetzt durch interstadiale Schwankungen."

Referent betont mit Befriedigung die Übereinstimmung jener Gedanken mit seinen Anschauungen über das Wesen und die Ursache der Eiszeit. **E. Geinitz.**

Personalia.

Gestorben: Dr. **Ludwig Brackebusch**, früher Professor der Mineralogie und Geologie an der argentinischen Universität Cordoba, am 2. Juni 1906 zu Hannover im Alter von 57 Jahren.

Neue Literatur.

Petrographie. Lagerstätten.

Bergt, W.: Zur Einteilung und Benennung der Gabbrogesteine.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1906.** 10—12.

Burckhardt, M. C.: Les masses éruptives intrusives et la formation des montagnes.
Mem. y rev. soc. cient. „Ant. Alz." Mexico **1904.** 5—8.

Capilla, A.: Notes sur la Mine de mercure „La Guadalupana", San Luis Potosi.
Mem. y rev. soc. cient. „Ant. Alz". Mexico **1904.** 423—427.

Delkeskamp, R.: Die Bedeutung der Konzentrationsprozesse für die Lagerstättenlehre und die Lithogenesis.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1904.** 289—316.

Hilber: Basalt-Lakkolith bei Weitendorf, Steiermark.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 397—402.

Monke, H. und **Beyschlag,** F.: Über das Vorkommen des Erdöls (Schluß).
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905.** 421—426.

Sundell, J. G.: On the Cancrinite-Syenite from Kuolajärvi and a related dike rock.
Bull. Comm. geol. de Finlande. Helsingfors **1905.** 20 p. 1 Taf.

Philippe, L.: Analyse des eflorescences salines des terrains du lac de Zacoalco, Jalisco.
Mem. y rev. soc. cient. „Ant. Alz." Mexico **1904.** 12—13.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Becker, Otto: Der Basalt vom Finkenberg.
Bonn **1906.** bei Herm. Behrendt. 61 p. Mit 1 Taf.

Benecke, E. W.: Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neuewelt bei Basel.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1906.** 1—10.

Bütschli, O.: Über die Skelettnadeln der Kalkschwämme.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1906.** 12—15.

Harbort, E.: Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde. Berlin **1905**. 112 p. 11 Taf.

Jentzsch, Alfred: Die Kosten der geologischen Landesuntersuchung verschiedener Staaten. Eine vergleichende Zusammenfassung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14**. **1906**. 47—54. Mit 6 Textfig.

Katzer, Friedrich: Beitrag zur Geologie von Ceará (Brasilien).
Denkschr. Wien. Akad. **1905**. 36 p. Mit 1 geol. Karte u. 20 Textfig.

Londerbach, G. D.: The mesozoic of southwestern Oregon.
Journ. of Geol. **13**. **1905**. 514—555.

Lorenz, Th.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Ostasien unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Schantung in China.
I. Teil. **1905**. 5 g. K.

Mojsisovics, E. v.: Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österreichisch-ungarischen Monarchie, SW.-Gruppe No. 19.
Ischl und Hallstatt. Wien **1905**. 60 p.

Osborn, H. F.: Ten years progress in the Mammalian palaeontology of North America.
Comptes rendus **1904**. 86—113.

Smyčka, Fr.: Beitrag zur Kenntnis der Devonfauna von Čelechovic im Jahre 1905.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für 1905. 126—129. Proßnitz **1906**. Böhmisch.

Smyčka, Fr.: Kulmflora von Prostějovičky bei Proßnitz.
Anzeiger des naturw. Klubs in Proßnitz für das Jahr 1905. 134. Proßnitz **1906**. Böhmisch.

Schütze, E.: *Nerita costellata* Münst., eine Schnecke der schwäbischen Meeresmolasse.
Mitt. kgl. Naturalienkab. Stuttgart. Stuttgart **1905**. 720—727.

Vogt, J.: Om Andöens jurafelt navnlig om landets langsomme nedsynken under juratiden og den senere haevning samt gravforkestning.
Norges geol. unders. aarbog **1905**. 67 p. 1 g. K.

Werveke, L. van: Zur Geologie der mittleren Vogesen und der Umgebung von Kaysersberg.
Mitt. d. philomat. Gesellsch. in Elsaß-Lothringen. **13**. **1905**. 209—232. Mit 3 Taf.

Werveke, L. van: Bemerkungen zu den Blättern Saarbrücken und Pfalzburg der tektonischen Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen und über die Einfallsrichtung der Rheintalspalten.
Mitt. d. philomat. Gesellsch. in Elsaß-Lothringen. **13**. **1905**. 233—241.

Paläontologie.

Bassoli, G. G.: Otoliti fossili terziari dell' Emilia.
Perugia **1906**. 26 p. 2 Taf.

Burckhardt, C.: En collaboration avec S. Scalia. La faune marine du Trias supérieur de Zacatečas.
Mexico **1905**. 41 p. 8 Taf.

Cragin, F. W.: A Study of some Teleosts from the Russel Substage of the Platte cretaceous Series.
Colorado College Studies. **1901**. **9**. 25—38. 3 Taf.

Fric, Ant. und **Bayer**, Fr.: Nové ryby českého útvaru Kridového. (Neue Fische aus der böhmischen Kreideformation.)
Pal. Boh. Prag **1902**. 18 p. 3 Taf.

Goodrich, E.: On the dermal Fin-Rays of Fishes living and extincts.
Quart. Journ. microsc. Sci. **1904**. **47**. 465—522. 35—41.

Hay, O. P.: Description of a new Species of *Cladodus (C. formosus)* from the Devonian of Colorado.
Am. Geologist. **1902**. **30**. 373—374.

Jäkel, O.: Neue Wirbeltierfunde im Oberdevon von Wildungen.
Zeitschr. d. geol. Ges., Mon.-Ber. Berlin **1904**. **9**. 159—166.

Koch, A.: Die fossilen Fische des Beocsiner Zementmergels.
Ann. Mus. nat. Hungar. **1904**. **2**. 1—72. 8 Taf.

Pabst, W.: Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten in dem Rotliegenden „Deutschlands".
Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. **57**. III. Berlin **1905**. 361—380. 3 Taf.

Patten: On the Appendages of Tremataspis.
Am. Naturalist. Boston **1903**. 223—242.

Reinsch: Die Palinosphärien, ein mikroskopischer vegetabiler Organismus in der Mukronatenkreide.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 402—407.

Schepotieff, A.: Über die Stellung der Graptolithen im zoologischen System.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 79—98.

Sollas, W. J. and Miss **B.**, J.: An Account of the devonian fish *Palaeospondylus Gunni* Traquair.
Phil. Transact. London **1904**. 267—294. 2 Taf.

Stappenbeck, R.: *Stephanospondylus* n. g. und *Phanerosaurus* H. v. Meyer.
Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. **57**. III. Berlin **1905**. 380—432. 1 Taf.

Vries, H. de: The evidence of evolution. Smithsonian report for 1904.
Washington **1905**. 389—396.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Vesuvasche vom April 1906.

Von **Arrien Johnsen** in Königsberg in Pr.

Königsberg in Pr., 10. Mai 1906
Inst. f. Mineralogie u. Geologie.

In der hiesigen Sammlung befindet sich sehr feinpulverige Vesuvasche vom 3. Oktober 1822 (hellrötlich) und solche vom 28. Oktober 1828 (hellgrau); beide lassen u. d. M. Leucit, Augit, Plagioklas und Magnetit erkennen.

Kürzlich gelangte das Institut in den Besitz von Lava vom 18. Oktober 1905 und von Asche vom 5. April 1906; Herr Prof. Mügge überließ mir dieselben gütigst zur Untersuchung.

Ein Dünnschliff der Lava zeigt: Leucit $\{112\}$, mit Durchmessern bis $1\frac{1}{2}$ mm (man sieht ihn auch hier und da makroskopisch auf der Oberfläche des koaksartigen Lavastücks). Die Größe der stets scharf ausgebildeten Leucite geht so weit herab, daß man bei leicht angezogener Blende und Obj. 7 (Modell IVa Fuess) die kleinsten vollkommen plastisch sieht; ihr Durchmesser, kleiner als die Schliffdicke, ergab sich aus der Messung mit dem Mikrometerokular = 0,03 mm ca. Oft sind zonare Einschlüsse von Apatit, Magnetit, Augit, Glas vorhanden. Die Zwillingsstruktur ist sehr ausgeprägt.

Grüner Augit tritt in Nestern mit Apatit sowie in der Grundmasse verteilt auf; $\{110\}$, $\{100\}$, $\{010\}$, $\{\bar{1}11\}$; öfters Spaltungsrisse // $\{110\}$. In der Zone [001] bildet die Richtung der schnelleren Fresnel'schen Schwingung mit $\dot{c}$ im Maximum 38^0 im spitzen $\measuredangle\ \beta$, dem basaltischen Augit entsprechend; $\{010\}$ = opt. Achsenebene. Pleochroismus: $\mathfrak{a}$ = hellgraugrün, $\mathfrak{b}$ = grün, $\mathfrak{c}$ = hellgelbgrün. Zuweilen herrschte undeutliche zonare Farbendifferenz. Hier und da Zwillinge nach $\{100\}$ mit scharfer Grenze $\{100\}$; mitunter Einschlüsse von Apatit, Magnetit und braunem Glas.

Der Plagioklas, stets mit Albitlamellen, zuweilen Glas einschließend, besitzt in den symmetrischen Zwillingsschnitten eine maximale Auslöschungsschiefe von 35^0 ca. gegen die Zwillings-

trace, was auf Labradorit hinweist; er bildet Tafeln // {010}, die nur geringe Größe besitzen und durch Größenübergänge die übliche Unterscheidung von Einsprengling und Grundmassegemengteil unmöglich machen.

Der Magnetit zeigt selten ausgedehntere Wachstumsformen. Der Apatit bildet gedrungene Säulen. Das alles liegt eingebettet in hellbraunem Glas.

Die Asche, am 5. April d. J. in Neapel gefallen, ist grau und grobkörniger als die obigen; Korndurchmesser meist unter 0,2 mm, sehr selten 1 mm erreichend. Man beobachtet u. d. M. folgendes:

Leucit {112}, vielfach (besonders die größeren Kristalle) mit deutlichen Lamellen.

Augit, hellgelblichgrün mit kaum merklichem Pleochroismus; auf Spaltflächen {110} weicht die Richtung der langsameren Fresnel'schen Schwingung um 32^0 von c ab; dieser Winkel ergab sich am Diopsid vom Zillertal = 33^0 ca., an basaltischem Augit von Böhmen = 35^0; eine Unterscheidung beider Arten ist also nur bei Beobachtung durch {010} möglich (Diopsid $\widehat{c:c} < 45^0$, basalt. Augit $\widehat{c:c} > 45^0$).

Wahrscheinlich handelt es sich um den grünen (titanarmen) basaltischen Augit wie oben, der bereits in früherem Vesuvmaterial und auch im Leucittephrit von Tetschen festgestellt wurde.

Der Plagioklas, stets mit Albitlamellen, lieferte auf {001} und {001} Auslöschungsdivergenzen, die mit 2 dividiert, folgende Winkel ergeben: 9^0, 14^0, 16^0, 28^0, 32^0; also $Ab_1 An_1$ bis $Ab_1 An_{15}$. Der Durchschnittsplagioklas ist etwa $Ab_8 An_7$, d. h. Labradorit, an der Grenze zum Bytownit.

Magnetit, Apatit, hellbraunes Glas sowie Körner dichten Aggregates, wohl aus sämtlichen genannten Gemengteilen zusammengesetzt.

Ebensowenig wie in obiger Lava konnten hier beobachtet werden: Magnesiaglimmer, Olivin, Hornblende, Nephelin, Hauyn, Titanit, Zirkon, die zuweilen aus Vesuvlaven beschrieben sind (Zirkon freilich sehr selten). Zur Bestimmung des Massenverhältnisses obiger Gemengteile wurde das natürliche Pulver nach Abschlämmung der feinsten Teile (6,8 Gewichtsprozente wurden abgeschlämmt) einer Trennung nach dem spezifischen Gewicht mittels des von Mügge[1] und mir modifizierten Apparates unterworfen. Der quantitative Mineralbestand jeder Fraktion wurde u. d. M. ermittelt.

Obwohl eine größere Zahl von Glasindikatoren (D = 3,15, 3,01, 2,98, 2,88, 2,78, 2,68, 2,59, 2,48) angewendet wurde,

---

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. p. 152. 1905.

gelang die Trennung nur unvollkommen, da vielfach Verwachsungen vorlagen. Unter „Rest" sind im folgenden dichte Aggregate und Glas zusammengefaßt; die Ziffern sind Volumprozente.

1,3	Magnetit
8,8	Augit
7,9	Plagioklas
16,2	Leucit
65,8	Rest
100,0	Sa.

Nimmt man an, daß der „Rest" annähernd chemisch identisch ist mit dem phaneromeren Gemenge, so läßt sich die chemische Zusammensetzung der Asche berechnen; es wurde $D_{Magnetit} = 5,2$, $D_{Augit} = 3,4$, $D_{Labradorit} = 2,7$, $D_{Leucit} = 2,5$ gesetzt, der Durchschnittsplagioklas $= Ab_3 An_7$, Magnetit und Leucit als rein angenommen und für den Augit die Analyse 3 p. 343 von Rosenbusch's Gesteinslehre (Augit vom Vesuv) verwendet.

Im folgenden ist:

I. Asche vom Gipfelkrater, 1861. | s. Roth's Tabellen.
II. Asche, 28. April 1872. |
III. Asche, 25. Februar 1882. |
IV. Asche, 5. April 1906.

No.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	SO_3, P_2O_5, Cl	Sa.
I	46,59	19,22	6,96	5,76	6,01	11,54	1,48	3,70	—	101,26
II	49,15	13,37	6,65	5,88	5,30	10,73	3,08	6,55	—	100,71
III	47,84	18,67	4,38	5,07	3,77	9,42	2,04	5,64	3,32	100,15
IV	48,8	17,7	4,8	4,9	4,3	10,2	0,6	8,7	—	100,0

Die Ähnlichkeit der 4 Aschen ist sehr groß. Ein beträchtlicher (an Vesuv-Leucit öfters festgestellter) Natrongehalt des Leucit von IV würde die Alkali-Daten von IV denen von I—III näher bringen; doch können hier auch Schätzungsfehler betr. Leucit: Plagioklas oder aber tatsächliche Abweichungen vorliegen.

Die Zusammensetzung entspricht einem Leucittephrit.

Vorläufige Notiz über einige sekundäre Mineralien von Otavi (Deutsch Süd-West-Afrika), darunter ein neues Cadmium-Mineral.

Von **Otto Schneider** in Berlin.

Die Berliner Bergakademie besitzt von der Tschumeb-Grube, der bedeutendsten im Otavi-Felde, eine kleine aber auserlesene Reihe von Mineralien aus der Oxydationszone dieser Kupfererzlagerstätte. Unter ihnen walten die Carbonate an Menge vor. Neben häufigeren wie Kupferlasur, Malachit, Cerussit finden sich auch mehrere seltenere. Es seien hier die folgenden genannt, die aber die Mannigfaltigkeit des Vorkommens noch nicht erschöpfen:

Kupferlasur findet sich, stets mit Malachit und anderen von den folgenden Mineralien vergesellschaftet, sowohl in aufgewachsenen flächenreichen Kristallen, wie auch derb, aber nicht eigentlich erdig, in Klüftchen des Nebengesteins eingesprengt.

Malachit kommt teils in derben faserigen Aggregaten vor, teils bildet er Pseudomorphosen nach Lasur. Es liegt mir ein größeres Handstück vor, das fast ganz aus drusigem Malachit besteht. Die Pseudomorphosen nach Lasur zeigen mehrere Typen, die z. T. bei den nicht umgewandelten Lasurkristallen fehlen, so ein Typus von 2—3 cm langen, nach der b-Achse säulenförmigen Kristallen.

Aurichalcit findet sich nicht selten aber stets in geringer Menge in winzigen spangrünen faserig struierten Kügelchen als jüngstes Produkt auf den übrigen Mineralien aufsitzend. Bisweilen ist dunkelgrüner Pyromorphit von ihnen wie übersät.

Cerussit ist eins der verbreitetsten unter den behandelten Mineralien, und bei fast allen Stufen zu beobachten. Er bildet sowohl derbe, fettglänzende Massen mit Malachit verwachsen, wie auch flächenreiche Kristalle, die bis 7 mm lang sein können, und oft eng nebeneinander dem Malachit, Pyromorphit usw. aufgewachsen sind. Zwillingsbildungen sind häufig, teilweise in der Form gitterförmiger Platten, deren Stäbe sich unter 60^0 kreuzen.

Pyromorphit tritt in mehrfacher Ausbildung und Größe und in mehreren Generationen auf, teils farblos bis gelblich, in großen 1—2 cm langen Säulen, teils als dunkelgrüner Überzug mit feintraubiger Oberfläche.

Linarit scheint unter den Umbildungsmineralien nicht selten zu sein. Er ähnelt in seinem Auftreten der Kupferlasur, indem er ebenfalls stets mit derbem faserigem Malachit verbunden ist. Hierbei kleidet er teils die zelligen Hohlräume in jenem aus, teils ragt er in Form einzelner an einem Ende frei ausgebildeter, flächenreicher, nach der b-Achse gestreckter Kristalle in die Hohl-

räume hinein. Ihm gehört die schönste Stufe der kleinen Sammlung an.

Zinkspat. Von diesem liegen mir nur zwei und noch dazu sich sehr ähnliche Stücke vor. Sie bestehen in der Hauptsache aus rötlichem feinspätigem Zinkspat mit einer äußerst dünnen weißen Rinde desselben Minerals. Das größere der beiden Stücke umschließt einen Rest von Kupferglanz.

Olivenit. Dieses Mineral konnte ich nur an zwei kleinen Handstücken beobachten, von denen aber das eine im wesentlichen aus diesem Mineral zu bestehen scheint, verwachsen mit wenig Quarz, Pyromorphit usw. In den Vertiefungen und Hohlräumen zeigt sich das Mineral in Form von 1 mm langen säulenförmigen Kriställchen.

Greenockit findet sich an einer Stufe als zarte zitronengelbe Bestäubung auf der traubigen Oberfläche von Malachit.

Das neue Mineral, das ich beobachten konnte, fand sich an zwei Stufen und kleidete in Form von weißen bis rötlichen Krusten mehrere Hohlräume in ihnen aus. Diese Krusten, die nicht unmittelbar auf ihrer Unterlage aufliegen, können eine Fläche von 2½ cm Länge überdecken. Ihre Ober- sowohl wie Unterseite setzt sich aus lauter Rhomboëdern von 0,4—0,5 mm Durchmesser zusammen. Die Polkantenwinkel, die sich wegen starker Krümmung der Flächen und der Kleinheit der Individuen nur sehr ungenau messen ließen, gaben Werte von ungefähr 80°. Das Mineral besitzt einen starken, etwas metallischen Diamantglanz; es löst sich sehr leicht unter Brausen in Salzsäure. Schwefelwasserstoff gibt den gelben Kadmiumniederschlag. Lötrohrversuche ergaben auf Kohle den charakteristischen Kadmiumbeschlag. Die im Laboratorium der hiesigen Bergakademie von Herrn Dr. Wölfer ausgeführte Analyse bestätigte das Ergebnis: nach seiner Angabe besteht das Mineral aus einem reinen basischen Cd-Carbonat mit 61,5 % Cd. Da ein solches auf natürlicher Lagerstätte meines Wissens noch nicht beobachtet ist, dürfte ein neues Mineral vorliegen, für das ich den Namen „Otavit“, nach dem Otavi-Bergbaufelde, vorschlage.

Mit den aufgezählten Mineralien ist die Reihe der vorhandenen noch nicht erschöpft. Näheres darüber soll in einer späteren Arbeit folgen.

Berlin, den 31. März 1906.

Ueber die Basaltvorkommnisse bei Heiligenstadt in Oberfranken nebst Bemerkungen über die Tektonik im nördlichen Frankenjura.

Von **W. Koehne** in Berlin (früher in Erlangen) unter Mitwirkung von **F. C. Schulz** in Erlangen.

Aus dem Mineralogisch-geologischen Institut der Universität Erlangen.

Literatur und Historisches.

GÜMBEL, C. W. v., Geognost. Beschr. d. Königreichs Bayern. III. Geognost. Beschr. d. Fichtelgebirges. 1879. p. 254.

LEPPLA und SCHWAGER, Der Nephelinbasalt von Oberleinleiter. Geognost. Jahresh. 1. Jahrg. für 1888. p. 65—74. München.

GÜMBEL, C. W. v., Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Bamberg (No. XIII) der geognostischen Karte d. Königr. Bayern. 1887. p. 43—44.

— — Geognost. Beschr. d. Königreichs Bayern. IV. Geognost. Beschr. d. Fränkischen Alb (Frankenjura). 1891. p. 139, 159, 459, 641.

AMMON, v. und THÜRACH, Übersicht der Verwerfungen im nördlichen Bayern. In GÜMBEL's Frankenjura 1891. — 1. Abschnitt: p. 610—622 von THÜRACH. — 2. Abschnitt: p. 622—640 von v. AMMON, speziell p. 638, 639.

KOHLER, E., Die Amberger Erzlagerstätten. Geognost. Jahresh. 15. Jahrg. f. 1902. München 1903. p. 11—56. — Spalten und Vulkanismus. p. 48—49.

KNEBEL, W. v., Vergleichende Studien über die vulkanischen Phänomene im Gebiete des Tafeljura. Sitzungsber. d. Erl. Phys. Med. Soc. Vortrag 1903. Erschienen 1904. p. 189—210. — Das Basaltmaar von Oberleinleiter in der fränkischen Schweiz. p. 202—208.

Die erste Erwähnung eines der Basaltvorkommnisse bei Heiligenstadt in Oberfranken finden wir 1879 bei v. GÜMBEL. Er bezeichnet es als den Basalt von Oberleinleiter. Sodann wurden die 1874 von v. AMMON an demselben Fundpunkt gesammelten Belegstücke von LEPPLA und SCHWAGER petrographisch beschrieben (1888). GÜMBEL gab darauf 1891 (p. 459) eine Schilderung der damals bekannten Aufschlüsse. Danach wurden die ersten Spuren des Basalts bei der geognostischen Aufnahme östlich von Oberleinleiter am Häsigberg entdeckt und hier später durch einen Steinbruch bloßgelegt. v. GÜMBEL erwähnt auch, daß sich Spuren des fortstreichenden Ganges westlich von Heiligenstadt zwischen Alten- und Moosberg fanden. Hinsichtlich des Alters erklärt er p. 159, daß der Basalt in tertiärer Zeit durchgebrochen sei, während seine an anderen Stellen darüber ausgesprochenen Ansichten unklar sind.

Genauere Angaben über die Art des Auftretens machte v. AMMON l. c. p. 638, 639. Danach liegt das südlichste Vor-

kommen am südwestlichen Gehänge des Altenbergs, wo Plattenkalkbruchstücke mit anhängendem basaltischen Material umherliegen. Weiter nördlich am Nordgehänge des Altenberges fand er unterhalb Rothenstein den anstehenden Kalk (aus den Mergelschichten der *Tenuilobatus*-Region) an einigen Stellen schwärzlich gefärbt, wohl durch Kontaktmetamorphose. Ferner schreibt v. Ammon, nachdem er vorher Spuren von Störungen in der Gegend erwähnt hat: „Auch das Auftreten der Basaltvorkommnisse am Altenberg, bei Oberleinleiter und Höhenpölz, welche sämtlich in einer Linie liegen, wenngleich allerdings nur bei Oberleinleiter der Basalt deutlich als anstehend erkannt werden kann, deutet auf das Vorhandensein einer Spalte hin, auf deren Erstreckung der Erguß des eruptiven Magmas erfolgt war. Ihre Richtung weicht jedoch von dem Verlaufe der bisher besprochenen Störungslinien etwas ab; letztere zeigen sich stets von SO. nach NW. gestellt, während die Eruptionsspalte die Richtung NS. mit geringer Ablenkung nach SW.—NO. aufweist."

Nachdem dann die „Spaltenfrage der Vulkane" in den Vordergrund des Interesses gerückt war, äußerte sich für unsere Gegend Kohler dazu. Er bespricht das Basaltvorkommen von Oberleinleiter im Zusammenhang mit den oberpfälzischen und meint, diese Basalte lägen zwar in der Nähe der Verwerfungslinien, seien aber höchst regellos verteilt; sie seien zwar auf Bruchregionen beschränkt, stiegen aber nicht an den Bruchspalten selbst auf.

Zuletzt zieht v. Knebel, dem die Äußerung Kohler's augenscheinlich entgangen war, das Vorkommen von Oberleinleiter zum Beweise seiner Ansicht heran, daß der Vulkanismus unabhängig von „locis minoris resistentiae" die Erdrinde „gleichsam wie eine Kugel ein Blatt Papier" zu durchbrechen vermöge. Er betrachtet das Vorkommen im Vergleich mit den württembergischen, reißt es also aus dem natürlichen Zusammenhang mit den übrigen nordbayerischen, meist im Keuper gelegenen Punkten heraus.

v. Knebel erklärt, die Vorkommnisse seien viel unbedeutender als von v. Gümbel und v. Ammon angegeben. An dem Hauptvorkommen, wo auf der v. Gümbel'schen Karte der Basalt auf eine Strecke von über 600 m kartiert ist, sei nur ein rundlichovales „Maar" vorhanden, dessen größter Durchmesser „ca. 200—300 m" betrage. Von dem 2½ km südlich von diesem gelegenen Vorkommen, also dem am Altenberg, wo v. Ammon Basalt fand, sagt v. Knebel nur, man könne schwarz gebrannte Jurakalke an mehreren Stellen daselbst sammeln. Das Vorkommen von schwarz gefärbten Jurakalken am Nordgehänge des Altenberges erwähnt er nicht.

Es bestehen also zwischen den bisher vorliegenden Angaben der Autoren unvereinbare Widersprüche nicht nur hinsichtlich der theoretischen Deutung, sondern auch der tatsächlichen Verhältnisse.

Unsere allerdings nur kurzen Begehungen vermochten bereits neues Material zur Klärung der Differenzpunkte beizubringen.

Ergebnisse der Begehungen[1].

1. Das südlichste uns bekannte Basaltvorkommen ist weder in der Literatur erwähnt, noch auf der geognostischen Karte verzeichnet und wurde von uns im Frühjahr 1906 aufgefunden. Es liegt südöstlich von Kalteneggoldsfeld, westlich vom Assenberg nördlich vom Ende des Tälchens, das sich vom Tiefenstürmiger Tal nach NO. hinaufzieht. Wir fanden dort auf den Äckern Basalt- und Tuffstücke in großer Zahl, ja selbst große Basaltblöcke, die aus dem Acker ausgehoben und an den nächsten Rain geschafft warn. Die Strecke, auf welche man dieses Vorkommen verfolgen kann, ist mindestens 200 m lang. Das Vorhandensein eines vulkanischen Durchbruchs an dieser Stelle kann also gar nicht bezweifelt werden. Im ersten Frühjahr wird man schon von weitem durch die eigentümlich dunkle Farbe des Ackers auf das Vorkommnis aufmerksam gemacht; dagegen dürfte es im Sommer, wenn sich der fruchtbare Basaltboden mit üppigem Pflanzenwuchs bedeckt, nicht so leicht sichtbar sein.

Wenn man eine Linie durch die von v. Ammon vermutete Spalte zieht, so trifft sie gerade auf unser Vorkommen (Streichen N. 10° O.).

2. Geht man von diesem in der Richtung der eben erwähnten Linie nordwärts, so trifft man bald ein zweites, bisher nicht bekannt gewordenes Vorkommen an. Es liegt bei dem Moosbergstein (einem weithin auffallenden Dolomitfelsen) südlich von der Straße Kalteneggoldsfeld—Heiligenstadt. Es verrät sich durch die schwarze Farbe des Ackerbodens, sowie durch in diesem steckende Basaltbrocken und -blöcke. Zwei große Blöcke von etwa 1 m Länge, die augenscheinlich herausgehoben worden sind, liegen weithin kenntlich neben der Straße. Daß hier ein Durchbruch vulkanischen Gesteins erfolgt ist, kann nicht angezweifelt werden.

3. Geht man von hier mehrere 100 m westlich, die Straße Heiligenstadt—Kalteneggoldsfeld und einen von Norden in diese mündenden Fahrweg kreuzend, so trifft man wieder auf ein neues Basaltvorkommen; es liegt neben dem Anfange eines hier mit zwei Zipfeln beginnenden, in das Obergrubbachtal einmündenden Tälchens. Im westlichen dieser beiden Talendchen befindet sich eine Quelle, das Tal setzt ganz plötzlich mit steilen Wänden ein; dies im Gebiete des weißen Jura ganz ungewöhnliche orographische

[1] Die Begehung wurde in Gemeinschaft mit Herrn F. C. Schulz-Erlangen ausgeführt, welcher die von uns beobachteten Basaltvorkommen inzwischen topographisch genau festgelegt hat und voraussichtlich in Bälde eine Skizze davon publizieren wird. W. Koehne.

Verhalten, dürfte sich durch die Undurchlässigkeit des Basaltbodens erklären.

An den beiden unweit Kalteneggoldsfeld, südlich der Straße von diesem Dorfe nach Heiligenstadt, auf der geognostischen Karte eingetragenen Basaltpunkten, die aber in der Literatur sonst nicht erwähnt werden, konnten wir das Eruptivgestein nicht nachweisen.

Kehren wir nach dieser westlichen Abschweifung auf die Hauptlinie zurück und begeben uns vom Moosbergstein wieder nordwärts, so treffen wir auf einen in der geognostischen Karte als Basaltvorkommen eingetragenen Punkt, der in der Literatur ebenfalls nicht erwähnt ist. Wir konnten hier zwar keinen Basalt in dem jetzt mit Wald bestandenen und daher aufschlußlosen Gebiet auffinden, halten aber sein Vorhandensein nach der Undurchlässigkeit des Bodens für wahrscheinlich. Weiter nördlich fällt in dem als lehmige Albüberdeckung kartierten Gebiete die schwere Beschaffenheit des Bodens auf; er war früher beackert, und noch heute erzählen die Einwohner von seiner ungewöhnlichen Fruchtbarkeit; man kann auch hier vermuten, daß kein Überdeckungsboden, sondern Basaltuntergrund vorhanden ist.

4. Beim Verfolgen der alten Richtung (N. 10° O.) fanden wir am Altenberg im Niveau der Plattenkalke Basaltbrocken. Solche sind auch weiter abwärts bis auf die Äcker in dem zwischen Zoggendorf und Heiligenstadt ins Leinleitertal mündenden Tälchen zu finden, dürften aber hier wohl nur mit dem Gehängeschutt abwärts gelangt sein. Ob es sich um genau dieselbe Stelle handelt, die v. Ammon und v. Gümbel meinen, ist unsicher. v. Knebel's Angabe über die hier zu findenden schwarz gebrannten Jurakalke ist uns unklar.

5. Am Nordgehänge des Altenbergs oberhalb Burggrub fand v. Ammon kontaktmetamorph veränderten anstehenden Jurakalk. Wir fanden nur in Lesestücken eigentümlich geschwärzte Kalke, außerdem Basaltbrocken auf dem Acker in solcher Menge, daß künstliche Verschleppung ausgeschlossen ist. Vielmehr muß auch hier am Nordgehänge eine Durchbruchsstelle liegen, deren Höhe wir allerdings nicht genau feststellen konnten, da das Ausgehende naturgemäß an diesem ziemlich steilen Gehänge stark nach abwärts verschleppt sein muß. Indessen läßt das Auftreten der Quellen an der Stelle des ehemaligen Rotensteiner Hofes auf undurchlässigen Basaltboden schließen, obgleich auch die Mergel der Tenuilobatenschichten möglicherweise hier einen Quellhorizont bilden könnten. Jedenfalls liegt das Vorkommen aber wieder an der Linie der v. Ammon'schen Spalte.

Diese nordwärts verfolgend kreuzen wir bei Burggrub das Leinleitertal und haben den steilen Abfall des Eichenbergs vor uns. An diesem Gehänge fanden wir wiederum einige Basaltbrocken. Wenn sich auch daraufhin das Vorhandensein anstehen-

den Basaltes nicht mit Sicherheit behaupten läßt, so ist es doch wahrscheinlich, daß sich auch am Südgehänge des Eichenbergs eine kleine Durchbruchsstelle befindet, von der aus die gefundenen Basaltbrocken in den Gehängeschutt gelangten.

6. Nördlich von der Höhe des Eichenbergs gelangt man an den von v. Gümbel als Basalt kartierten bisherigen Hauptfundpunkt und findet alsbald auch zahllose Basaltbrocken auf den Feldern, außerdem auch Tuffstücke. Das Vorkommen besitzt hier auch eine ziemlich beträchtliche ostwestliche Ausdehnung, wie auf der v. Gümbel'schen Karte angegeben. Nach Westen zu, unweit des Häsigbergs ist das Gestein in zwei aufgelassenen Steinbrüchen aufgeschlossen; diese haben meist Tuff und wenig festen Basalt angetroffen, doch ist solcher, nach den Lesestücken zu schließen, noch in dem Vorkommnis in reichlicher Menge vorhanden. Gegen Norden zu verschmälert sich das Verbreitungsgebiet und zieht sich in eine Talmulde hinab; doch finden sich hier noch Äcker mit so massenhaften Basaltbrocken, daß man annehmen muß, diese seien nicht von oben verschleppt, sondern entstammen dem Untergrund; dagegen wird man da, wo nur spärlich verteilte Basaltbrocken auf den Äckern liegen, Überrollung annehmen müssen. Nordöstlich davon finden sich einige Dolinen, die das auf dem undurchlässigen Basaltboden ablaufende Wasser aufnehmen.

Das Ergebnis unserer Begehung war, daß die Verbreitung des Basalts hier von v. Gümbel mit großer Sorgfalt kartiert worden ist. Trotzdem behauptet v. Knebel, die Angabe der Karte sei falsch, der größte Durchmesser sei nur ca. 200—300 m. Mittels des Meßbandes überzeugten wir uns nun, daß — im Einklange mit v. Gümbel's Karte — die Länge des Verbreitungsgebiets mindestens 600 m beträgt.

Es ist auffallend, wie wenig selbständig der Basalt im Gelände hervortritt, sondern sich den durch die Juragesteine bedingten Oberflächenformen anschmiegt. Die v. Knebel'sche Bezeichnung als „Maar" ist demnach durchaus irreführend.

7. Das nächste Vorkommen liegt auf der N. 10° O. streichenden Linie über 1 km nördlich vom vorhergehenden. Es ist bereits von v. Ammon erwähnt und auf der v. Gümbel'schen Karte westlich des von Hohenpölz nach der Neumühle führenden Weges richtig eingetragen. Auch hier läßt die Massenhaftigkeit der Basaltbrocken und -Blöcke, die auf einigen Feldern herumliegen, keinen Zweifel daran übrig, daß dieser im Untergrunde wirklich ansteht.

8. Beim weiteren Verfolgen der Linie N. 10° O. vermochten wir keinen Basalt mehr nachzuweisen, obwohl der dort vorhandene schwere Boden im Juragebiete recht auffallend ist. Dagegen fand sich noch ein in der Literatur nicht bekanntes Vorkommen wenig westlich von unserer Richtlinie in Hohenpölz. In diesem Dorfe war in einem Stalle am Hause No. 7 ein Keller gegraben worden,

der zwar bei unserer Anwesenheit infolge der Undurchlässigkeit des Bodens unter Wasser stand. Doch konnten wir das herausgeschaffte verwitterte Material besichtigen und uns überzeugen, daß in der Tat ein Eruptivgestein vorliegt.

Zusammenfassung: Unsere Begehung hat also ergeben, daß nicht nur zwei, wie v. KNEBEL, oder drei, wie v. AMMON annahm, sondern acht Basaltvorkommnise nachweisbar sind, während zwei weitere sich vermuten lassen. **Alle diese Durchbruchsstellen liegen auf oder in nächster Nähe einer 7,5 km langen Linie,** die vom Tiefenstürmiger Tälchen über den Altenberg, Eichenberg bis in die nächste Nähe von Hohenpölz verläuft und etwa N. 10° O. streicht. Die Anordnung der bisher auffindbaren Vorkommnisse ist eine auffallend geradlinige, sie sind im Maximum 600 m, meist aber sehr viel weniger von der genannten Linie entfernt.

Einige Bemerkungen über die Tektonik im nördlichen Frankenjura[1].

Die Ansicht v. AMMON's, die lineare Anordnung der ihm bekannten drei (jetzt acht) Basaltvorkommnisse deute auf das Vorhandensein einer Spalte hin, wurde von v. KNEBEL heftig bekämpft. Dieser meint, daß in der Umgegend der Vorkommnisse nirgends Spuren tektonischer Störungen sich beobachten lassen, welche etwa dem Vulkanismus den Ausweg geöffnet haben könnten. Auch sei das Vorhandensein einer ungefähr nordsüdlich streichenden Spaltenrichtung an und für sich unwahrscheinlich. Diese seine Ansicht sucht v. KNEBEL durch zwei Zitate aus der Literatur zu belegen.

Erstens hebe schon v. GÜMBEL hervor, daß sich eine solche Spaltenrichtung nirgends in dem umgebenden Gebirge vorfinde; leider ist mir diese Angabe v. GÜMBEL's unbekannt geblieben. Vielleicht hat aber v. KNEBEL nur die p. 638 zitierte Äußerung v. AMMON's (in v. GÜMBEL's Frankenjura) mißverstanden. v. AMMON sagt nur, daß die vorher von ihm besprochenen Richtungen stets von SO. nach NW. verliefen; das Vorhandensein anderer Richtungen dogmatisch abzuleugnen, fiel v. AMMON um so weniger ein, als er selbst angibt (p. 638), daß in der Gegend noch weitere Störungen vorhanden seien, deren genaue Feststellung aber durch

[1] Da die Verhältnisse mir nicht gestatteten, meine diesbezüglichen Untersuchungen weiter zu führen, möchte ich mir erlauben, wenigstens einige, wenn auch fragmentarische Bemerkungen als Anregung zu weiteren Forschungen hier zu veröffentlichen. Allerdings ist eine erschöpfende Behandlung der tektonischen Fragen im Frankenjura nur auf Grund einer sehr eingehenden paläontologisch-stratigraphischen Gliederung möglich. W. KOEHNE.

die Unsicherheit in der Beurteilung des Niveaus der Dolomitfazies sehr erschwert werde.

Zweitens beruft sich v. Knebel vor allem darauf, daß nach den eingehenden Studien von A. Neischl die Lithoklasen überall die gleiche Streichrichtung wie die Verwerfungsspalten hätten, nämlich nordnordwestlich bis südsüdöstlich, sowie genau senkrecht dazu. Nun zeigt aber ein Blick auf die Karten Neischl's, daß auch Diaklasen anderer Richtungen vorhanden sind. Auf Neischl's Lithoklasenkarte (Taf. III) finden sich sogar solche eingetragen, die genau so streichen wie die von v. Ammon angenommene Spalte, und wenn wirklich diese Lithoklasen und die Verwerfungsspalten parallel sind, ist also gerade dadurch das Vorhandensein derartiger nordsüdlicher Verwerfungen wahrscheinlich gemacht.

Das Auftreten nordsüdlicher Richtlinien ist nun auch gar nicht verwunderlich, weil diese bekanntlich im Landschaftsbilde Deutschlands eine große Rolle spielen, so im Rheintalgraben und im Hessischen Berglande; wir bezeichnen sie als rheinische oder als **alpine**, wobei die senkrecht dazu verlaufende WO.-Richtung mit eingerechnet wird. Nach C. Regelmann[1] treten diese Richtungen im Sandstein-Odenwald und im Schwäbisch-Fränkischen Triasbecken auf: z. B. Neckarstrecke: Cannstatt—Kochendorf; Enzstrecke: Mühlacker—Bietigheim; Filsstrecke: Plochingen—Göppingen; Remsstrecke: Gmünd—Waiblingen; W.—O. gerichtete Mainstrecke bei Ochsenfurt; im Taubergrund ostwärts von Mergentheim; im Umbiegen der Jagst bei Dörzbach und im Verlauf der SN. streichenden Gipfelhöhen der Frankenhöhe und des Steigerwaldes. „Hierher gehört auch die meridional verlaufende tektonische Höhenlinie Ingelfingen—Tauberbischofsheim (in der Regelmann'schen Übersichtskarte mit roten Kreuzen bezeichnet), welche bei Ingelfingen und Dörzbach den oberen Buntsandstein im Talgrunde an den Tag heraufhebt und die merkwürdige Ablenkung der Schwesterflüsse Kocher und Jagst veranlaßt."

Was den Frankenjura anbetrifft, so haben das Vorhandensein ungefähr meridional verlaufender Störungen bei Regensburg und Schwandorf schon v. Ammon und Thürach erwähnt. Thürach weist p. 612 auf die rein meridionale Richtung der Verwerfungen am Keilberg hin. Diese sind dann von Pompeckj auf seiner „Skizze einiger Küstenlagen während der Lias- und Doggerzeit in der Regensburger Gegend" eingetragen (Geogn. Jahresh. f. 1901. p. 188). Wir finden hier am Keilberg fast genau westöstliche und südnördliche Bruchlinien. Die südnördliche Keilberg-Randspalte wird aber nördlich vom Bolbach gegen NW. abgelenkt.

---

[1] C. Regelmann, Die wichtigsten Strukturlinien im geologischen Aufbau Südwestdeutschlands. Monatsber. d. Deutschen geolog. Ges. f. 1905. p. 299—318, speziell p. 309—311 u. p. 317.

Abgebrochen werden dann diese ungefähr meridionalen Linien durch die herzynische Bruchlinien, die aus der Verlängerung des Pfahls und der Bodenwöhrer Bucht her gegen den Jura streichen. Man wird hier zu der Vermutung gedrängt, daß im Untergrunde von alten Dislokationen her vorhandene Kohäsionsminima maßgebend waren.

Es ist nun sehr interessant, daß gerade in der Verlängerung dieser Linie und in derselben Richtung die Talstrecke Bamberg—Haßfurt verläuft. Zwischen der Bamberger und der Amberger Gegend aber herrschen andere Richtlinien. Man pflegt zwar im allgemeinen von südost-nordwestlichen Verwerfungen im Frankenjura zu reden. Eine genauere Betrachtung zeigt aber, daß die bis jetzt bekannten Verwerfungen (siehe die Übersichtskarte von v. Gümbel, v. Ammon und Thürach) keineswegs dem Pfahl parallel streichen, sondern in ihrem Gesamtverlauf zwischen dessen Richtung und der alpinen die Mitte halten. Wenn wir nur die orographischen Verhältnisse betrachten, finden wir hier schon auffallende Züge, von denen nur einige Beispiele herausgegriffen werden sollen, so der ostwestliche Jurarand bei Vilseck, die nordsüdliche Strecke des Pegnitztales zwischen Pegnitz und Neuhaus, der ostwestliche Verlauf des Schwabachtales bei Erlangen, die auffallende ostwestliche Kante im Norden wie im Süden des Leyerbergplateaus, besonders auch der Umstand, daß die Vorsprünge des Weißen Jura östlich von Bamberg eine gerade, nordsüdliche Linie innehalten. Ferner liegen auch eine Anzahl von Basaltvorkommen in der Oberpfalz (Kleiner Kulm, Rauher Kulm, Staudenbühl etc., Kastler Berg, Kuschberg bei Atzmannsberg) in einer ostwestlichen Zone.

Was nun die Gegend bei Heiligenstadt betrifft, so ist folgendes auffallend: Der Braune Jura nähert sich, wenn man das Leinleitertal aufwärts geht, immer mehr der Talsohle und liegt endlich unter dieser; so sollen in Burggrub bei einer Brunnengrabung in geringer Tiefe Tone mit „Goldammoniten" gefunden worden sein. Trotzdem findet man weiter oberhalb bei Oberleinleiter am rechten Ufer des Flüßchens hinter dem Schulhause anstehenden Eisensandstein (Brauner Jura β). Vom mittleren und oberen Braunen Jura finden sich fossilführende Schichten darüber wenigstens so weit aufgeschlossen, daß man ihr Vorhandensein zweifellos nachweisen kann. Die Tuffkalke, die in großen Brüchen hier gewonnen werden, entstammen ebenso wie an zahllosen anderen Stellen im Frankenjura den Quellen des Ornatentons. Dessen obere Grenze dürfte etwa 25 m über dem vorbeifließenden Bache liegen.

Die Schichten senken sich also gegen Burggrub zu erheblich; damit dürfte es auch zusammenhängen, daß auf dem Altenberge noch Plattenkalke haben der Erosion entgehen können.

Ferner sei darauf aufmerksam gemacht, daß nördlich von Oberleinleiter die Stelle liegt, wo v. Ammon die herausgehobenen Tenuilobatenschichten bei Laiberös nachwies (p. 638).

Wenn auch zur genauen Feststellung der Lagerungsverhältnisse noch sehr eingehende und mühevolle Untersuchungen nötig sind, so ist doch jetzt schon klar, daß man mit Bezug auf die Gegend bei Heiligenstadt nicht einfach von einem ungestörten Gebiete reden darf.

Weichen so die Ergebnisse unserer Aufnahmen von denen v. Knebel's nicht unbedeutend ab, so kann auch sein Versuch, die Verhältnisse dieser Gegend zum Beweise für die absolute Unabhängigkeit des Vulkanismus von der Tektonik zu benutzen, nur mit größter Vorsicht aufgenommen werden.

Ein dankbares Feld für tektonische Untersuchungen bietet auch die Gegend von Vilseck, Edelsfeld und Eschenfelden in der Oberpfalz. Hier fällt auf den Karten der Horst älterer Gesteine auf, die hier in der Verlängerung des Pfahls in das Gebiet des Jura sich fortsetzen. Im SW. sind sie durch die bekannte Amberg-Sulzbacher Verwerfung begrenzt. Im Norden wurden noch keine solchen nachgewiesen. In den Steinbrüchen westlich von Schlicht, nordwestlich der Bahnstrecke Vilseck—Schönlind, beobachtete ich indes Störungen der Schichten, die z. T., soweit es sich um ein Einfallen auf das Tal zu handelt, zwar durch Absinken am Gehänge erklärt werden können, z. T. aber von Dislokationen herrühren müssen.

Das Vorhandensein einer Dislokationszone zeigt auch ein Vergleich der Höhenzahlen, z. B. der Punkte 446 und 432 nordöstlich von Reisach auf der Überdeckung des unteren Weißen Jura mit den Punkten 475 am Weinberg, 526 südöstlich von Hohengant und 523 südwestlich von Altmannsberg in ähnlichem geologischen Niveau. Sehr deutlich zeigt sich dies auch bei Schnellersdorf, wo nördlich vom Orte Dolomit in ca. 530—540 m Höhe ansteht, während etwa 1 km weiter südlich der Eisensandstein (Brauner Jura β) 552 m erreicht.

Bei Eschenfelden tritt in der Talsohle Brauner Jura zutage; verfolgt man von hier die Straße nach Achtel abwärts, so trifft man plötzlich Dolomit an. (Vergl. W. Koehne Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der „Albüberdeckung" im Frankenjura. Sitzungs.-Ber. Phys. Med. Soc. Erlangen. 1905. p. 333, 334.) Eine weitere Verfolgung der dadurch bewiesenen Verwerfung war mir leider nicht mehr möglich.

Die verbreitete Ansicht, daß der Fränkische Jura eine einheitliche, nur mit schwachen gleichmäßigen Neigungswinkeln versehene Platte sei, ermangelt des Beweises. Wenn einmal eine Spezialkartierung des Gebietes vorgenommen würde, so würde sich wohl eher ergeben, daß der Frankenjura aus einer Anzahl von Schollen, die sich an Verwerfungslinien von meist allerdings geringen Sprunghöhen verschoben haben, besteht.

Ueber die Hand der Pterosaurier.

Von **F. Plieninger.**

Mit 7 Textfiguren.

Die Frage, ob der so außerordentlich verlängerte ulnare Finger der Flugsaurier als vierter oder als fünfter Finger zu betrachten sei, wurde von den verschiedenen Autoren, welche sich mit dem Studium dieser Tiere befaßt haben, auch verschieden beantwortet. Im Zusammenhang mit der einen oder anderen Ansicht, steht dann auch die Deutung des, bis jetzt von der Mehrzahl der Forscher als Daumenrudiment bezeichneten, sogen. Spannknochens oder Pteroids.

In einigen in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten, so z. B. von Seeley und Williston, sind nun über die Ansichten älterer Autoren in dieser Hinsicht unrichtige Angaben gemacht worden, die wir hier zunächst gleichzeitig richtigstellen wollen, ehe sie ohne weitere Nachprüfung in der neueren Literatur Weiterverbreitung finden können.

H. G. Seeley schreibt in „Dragons of the air“. London 1901. p. 121, bei Besprechung des Pteroids oder sogen. Spannknochens: „H. v. Meyer thought that it might possibly indicate a fifth digit in the hand“ und weiterhin „if the view suggested by v. Meyer is adopted, this bone would be a first digit extending outward and backward towards the humerus.“ In Wirklichkeit behauptet aber, wie wir später sehen werden, H. v. Meyer gerade das Gegenteil, daß nämlich der Spannknochen dem Daumen nicht angehören könne.

S. W. Williston belehrt uns (On the osteology of *Nyctosaurus* etc. Field Columbian Museum. Publication 78. Geol. Ser. Vol. II. No. 3. 1903. p. 144): „O. Fraas was the first, so far as I can learn, to recognize the real nature of this bone as belonging to the first digit, a view afterwards adopted by Marsh and Zittel.“ Dieselbe Behauptung wird von ihm noch bestimmter wiederholt in „The fingers of Pterodactyls“. Geol. Magaz. 1904. p. 59. Wie wir sofort erkennen werden, sind auch die Angaben Williston's nicht richtig, denn bei der Beschreibung seines *Pterodactylus crassirostris* in „Beiträge zur Kenntnis verschiedener Reptilien der Vorwelt 1831“, Nova Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. 15. p. 63 erwähnt Goldfuss des sogen. Spannknochens als eines zurückgeschlagenen Mittelhandknochens, welcher dem Daumen angehört. Goldfuss glaubte dabei allerdings vom Daumen der linken Hand noch die Spur eines Gliedes und den Abdruck einer Klaue zu erkennen und schrieb dem Daumen auch zwei Glieder zu. Da nach seiner Annahme der Daumen also vorhanden war, so hielt er den Flugfinger für den fünften Finger. Nicht unerwähnt will ich aber lassen, daß Goldfuss das Zurückgeschlagensein des Meta-

carpales des Daumens offenbar für rein zufällig hielt und daß nach seiner Ansicht dieser Knochen beim lebenden Tiere, wie aus der beigegebenen Rekonstruktion ersichtlich ist, sich neben die übrigen Mittelhandknochen gelegt hat. An dem von Goldfuss (auf Tafel 10 ibid.) zum Vergleiche abgebildeten Cuvier'schen Originale von *Pterodactylus longirostris* = *antiquus* Sömmer. ist aber der zurückgeschlagene Spannknochen gleichfalls als erster Mittelhandknochen bezeichnet.

G. D. Cuvier (Recherches s. les ossemens fossiles. 3me édit. 1825. 5. 2me Partie p. 358 ff.) erwähnt bei *Pterodactylus longirostris* eines Daumenrudimentes überhaupt nicht. Er glaubt, der Flugfinger sei wahrscheinlich der vierte Finger der Hand, denn auch bei den Lacerten sei der vierte Finger der längste und „pour completer la ressemblance, c'est la pénultième phalange qui est la plus longue", und weiterhin sagt er von *Pterodactylus* „il a quatre articulations sans ongle. Le quatrième doigt des lézards auroit 5 articles et un ongle; mais dans les crocodiles, il n'a que quatre articles, et il est dépourvu d'ongle comme ici; seulement il n'y éprouve pas ce prolongement extraordinaire. Le crocodile et les lézards ont en outre un 5me doigt, qui dans les lézards a quatre articles, et dans le crocodile est réduit a trois sans ongle."

A. Wagner (Abhandl. der k. bayr. Akad. d. Wissensch. zu München. 1837. 2. p. 163 und ebenda 1858. 8. p. 449) ist der Ansicht, daß Goldfuss bei *Pterod. crassirostris* den Daumen zu viel gezählt habe; in der Abhandlung vom Jahre 1858 sagt er bei Besprechung des Spannknochens von *Pterod. eurychirus*, daß auf der dem Flugfinger abgewendeten Seite ein Griffelknochen abgeht, der in gerader Richtung gegen das obere Ende des Schulterblattes verläuft und allmählich in eine scharfe Spitze ausgeht. „Von einem Daumen ist keine Spur vorhanden." Wagner vermutet weiterhin (1858. p. 525), daß der „Griffelknochen nur beim Flugapparate eine Stelle erlangen zu können scheine und zwar als eine Art Sporenknochen, der jedoch nicht wie bei den Fledermäusen der Fuß-, sondern der Handwurzel angeheftet ist und also einen Halsfittig, d. h. eine zwischen dem Halse und der Handwurzel ausgebreitete Verlängerung der Flughaut, voraussetzt, der er zur Ausspannung diente." Wagner schreibt diesem Knochen also die Funktion eines Spannknochens zu.

F. A. Quenstedt (Über *Pterodactylus suevicus* etc. Tübingen 1855) läßt die Frage offen, ob es sich bei dem Flugfinger um den vierten oder fünften Finger handle. Er erwähnt aber eines kräftigen Knochens, der unserem Spannknochen entspricht, der seiner Ansicht nach „vielleicht einem starken Daumen angehören könnte".

H. v. Meyer (Reptilien des lithographischen Schiefers etc. Zur Fauna der Vorwelt. Frankfurt 1860. p. 18) meint, daß es

sich beim sogen. Spannknochen, den er ursprünglich nur für eine verknöcherte Sehne hielt, ohne Zweifel um einen wesentlichen Teil im Skelett der Pterodactylen handle, dessen Bestimmung darin gelegen haben müsse, für die Flughaut eine knöcherne Stütze während des Fliegens abzugeben. Er sagt, seine Einlenkung in die Handwurzel „könnte ihm sogar einigen Anspruch auf die Bedeutung eines Mittelhandknochens einräumen“; er wendet sich aber dann gegen diese von Goldfuss ausgesprochene Ansicht und erklärt schließlich, „dem Daumen kann er aber nicht angehören, da dessen Mittelhandknochen sonst vorhanden ist“. Weiterhin erklärt er den Flugfinger für den vierten Finger der Hand. Wir sehen also, daß H. v. Meyer gerade das Gegenteil von dem behauptet hat, was ihm, wie oben erwähnt, Seeley zuschreibt.

R. Owen hält (in Palaeontographical Society 1870. **23**. Pterosauria, p. 51 und 52) den Flugfinger für den vierten Finger, während er, wie Buckland, in älteren Publikationen (unter anderem in seiner „Comparative anatomy and physiology of vertebrates“ **1**. p. 176 ff.) den Flugfinger noch als fünften Finger ansah.

O. Fraas (Palaeontogr. **25**. 1878. Über *Pterodactylus suevicus* Qu. von Nusplingen, p. 169 ff.) sieht an dem von ihm beschriebenen Exemplare einen „im scaphoideo-trapezium gelenkenden Daumen, Metacarpus primus, der, wie es scheint, nur verkümmerte Phalangen trug.“ Fraas schließt sich also der Goldfuss'schen Auslegung an und erblickt im Flugfinger den fünften Finger. Von den drei sichelförmigen Gräten der Mittelhand (nämlich Metacarpale 2, 3 und 4) hatte Quenstedt l. c. gesagt, daß sie ohne Zweifel den Mittelhandknochen der übrigen Finger entsprechen, aber eine ganz andere Bestimmung als gewöhnlich hatten, „es waren Stützknochen der Flügel“, „sie konnten, trotzdem daß sie keine Stütze in der Handwurzel, sondern in der Flügelhaut fanden, dennoch Zehen am Vorderrande haben, wie die kleinen Phalangenknochen, besonders der linken Hand beweisen. Der kräftige Knochen könnte vielleicht einem Daumen angehören.“ Diese Worte Quenstedt's über die grätenförmigen Mittelhandknochen bekämpft O. Fraas, indem er sagt, es werde schwer halten, dieselben zu begründen. Im allgemeinen wiederholt O. Fraas nur, was A. Wagner (1858 l. c.) über diese Ansicht Quenstedt's geäußert hatte, er fügt aber noch bei: „Ein Metacarpus als Zehenträger, aber nicht am Carpus hängend, ist einfach eine Unmöglichkeit.“ Abgesehen von dem Vorkommen sich proximalwärts verjüngender Metacarpalia bei einzelnen Artiodactylen, wobei die betreffenden Mittelhandknochen proximal sich nicht direkt mit anderen Teilen des Handskelettes verbinden, ist neuerdings durch S. W. Williston auch an Resten von *Pteranodon* und *Nyctosaurus* die Beobachtung gemacht worden, daß die Metacarpalia 2—4 proximal spitz zulaufen und mit ihren Oberenden den Carpus nicht mehr berühren.

O. C. Marsh (The American Journal of Science. **23.** 1882. The wings of Pterodactyls, p. 254 ff.) betrachtet das sogen. Pteroid-bone, den Spannknochen nicht als verknöcherte Sehne, sondern als einen Teil des ersten Fingers oder Daumens. Das laterale Carpale ist er geneigt, als Metacarpale desselben Fingers anzusehen. (Bei amerikanischen Arten steht nach Marsh das laterale Carpale fast rechtwinklig zur Handwurzel und das Pteroid ist stark gekrümmt nahe seinem Gelenkende.) Der Flugfinger ist dann nach Marsh's Zählweise der fünfte Finger.

K. A. v. Zittel schloß sich (Palaeontogr. **29.** 1882/83. „Über Flugsaurier.") der schon von Goldfuss vertretenen Ansicht an, daß der Flugfinger der fünfte Finger sei und daß der sogen. Spannknochen ein rückwärts gebogenes Daumenmetacarpale darstelle, da er, abgesehen von der zurückgebogenen Stellung, genau denselben Platz einnehme, wie der entsprechende Knochen der Eidechsenhand.

Der vorstehenden Ansicht haben sich später dann auch L. v. Ammon, H. G. Seeley und F. Plieninger angeschlossen, ebenso S. W. Williston in seinen bis zum Jahre 1903 erschienenen zahlreichen Publikationen über Flugsaurier aus der amerikanischen Kreide. Der letztere Autor kehrt nun in einer neuen kleinen Mitteilung (The geological Magazine, New Series. **5.** 1904. p. 59 und 60) wieder zu der von H. v. Meyer verteidigten Annahme zurück, daß der Flugfinger den vierten Finger repräsentiere und daß der sogen. Spannknochen der meisten Autoren nicht ein zurückgeschlagenes Metacarpale oder eine Phalange des ersten Fingers, des Daumens, sei, sondern eine Verknöcherung für sich, ein Sesambein oder ein Carpalknochen. Er motiviert diese Ansicht damit, daß der Flugfinger bei allen bekannten Formen vier Phalangen habe, wobei die ursprüngliche klauenförmige Endphalange, die fünfte Phalange rückgebildet und verloren gegangen sei. Er hält es für wahrscheinlicher, daß sich die klauenförmige Endphalange rückgebildet, als daß sie sich verlängert hätte als vierte Phalange; außerdem mache sich bei den höher spezialisierten Formen dieser Tiere eine Tendenz zur Verlängerung der proximalen und Verkürzung der distalen Phalangenglieder des Flugfingers bemerkbar.

Der Grund für diese letztere Erscheinung ist aber meines Erachtens darin zu suchen, daß bei der, sagen wir Papierdünne der Knochen des Flugfingers, bei diesen höchstspezialisierten Formen der amerika nischen Kreide zwecks Erhöhung der Stabilität eben notgedrungen eine Verkürzung der Endphalangen eintreten mußte, denn durch eine Verstärkung der Knochen, die bei Verlängerung der distalen Glieder unbedingt hätte stattfinden müssen, wäre das Gewicht wieder zu sehr vermehrt worden und es ist doch ganz deutlich eine Tendenz zu möglichster Gewichtsverminderung im

Skelette dieser höchstspezialisierten amerikanischen Formen zu beobachten.

Die Zahl der Fingerphalangen an der Hand der Flugsaurier beträgt, wenn wir zunächst vom Spannknochen absehen, 2, 3, 4, 4. Zählt man mit Williston die dem Flugfinger angeblich verloren gegangene klauenförmige Endphalange mit, so erhalten wir die Zahlen 2, 3, 4, 5. Diese letztere Phalangenformel von der Radial- zur Ulnarseite gezählt, paßt nun auf die vier ersten Finger der meisten bekannten Reptilien und Williston ist deshalb der Überzeugung, daß wir es im Flugfinger der Pterosaurier mit dem vierten Finger zu tun haben und daß der fünfte, der ulnare Finger durch Rückbildung vollständig verloren gegangen sei. Für Williston's Annahme spricht ja wohl zunächst die Gegenbaur'sche Hypothese (Untersuchungen etc. Carpus und Tarsus. 1864. p. 41), daß die Reduktion der Fingerzahl ausschließlich von der ulnaren Seite aus begonnen habe.

Durch neuere Untersuchungen scheint aber doch diese Gegenbaur'sche Hypothese nicht gerade bestätigt worden zu sein.

Bei seinen Untersuchungen über *Seps chalcides* kam A. N. Sewertzoff (Entwicklung der pentadactylen Extremität der Wirbeltiere. Anat. Anzeiger. **25**. 1904) zu dem Resultate, daß die Phalangenformel für die Vorderextremität bei *Seps*, 2, 3, 3 sich nicht, wie Gegenbaur und Fürbringer angeben, auf den ersten, zweiten und dritten Finger beziehen, sondern auf den zweiten, dritten und vierten. Das von den genannten Forschern als Rudiment des vierten Mittelhandknochens betrachtete Knochenstück ist nach Sewertzoff's Untersuchungen in Wirklichkeit Rudiment des fünften Metacarpale. Reduktion hat also von den Rändern zur Mitte stattgefunden, statt Normalformel 2, 3, 4, 5, 3 oder besser 2, 3, 4, 4, 3 haben wir die Zahl 0, 2, 3, 3, 0, Finger 1 und 5 sind rückgebildet, die Reduktion hat aber auf der Radialseite größere Fortschritte gemacht, als auf der ulnaren, denn der erste Mittelhandknochen ist ganz verschwunden, vom fünften Metacarpale ist aber noch ein Rudiment vorhanden.

Auch die auf vergleichend anatomischen Untersuchungen (mit Rücksicht auf die Vorderextremität der Reptilien) basierende Annahme der Mehrzahl der Autoren, daß es sich bei der Vogelhand um ersten bis dritten Finger handle, steht nun, wie es infolge neuerer Untersuchungen den Anschein hat, im Widerspruche mit den durch ontogenetische Untersuchungen erhaltenen Resultaten. Durch die Zahl der Phalangen an der dreifingerigen Hand des, so manche Reptilienmerkmale aufweisenden, Vogels Archäopteryx kam W. Dames zu dem Schlusse, daß die Phalangenformel bei Archäopteryx in vollkommener Übereinstimmung stehe mit der Phalangenformel der drei ersten Finger der Eidechsen- und Krokodilierhand, analog der Deutung der Vogelhand, wie sie die meisten Autoren,

wie Meckel, K. E. v. Bär, Cuvier, Gegenbaur, Milne-Edwards, Huxley, Rosenberg, Fürbringer u. a. gaben, nach deren Ansicht sich erster bis dritter Finger an der Bildung der Vogelhand beteiligten, während R. Owen und Humphry zweiten bis vierten Finger annahmen, weil Owen von den Verhältnissen am Vogelfuße ausging. Gerade durch die Phalangenzahl bei Archäopteryx sieht Dames jeden Zweifel behoben, wie auch beim lebenden Vogel die Finger zu zählen seien. Aus der Phalangenzahl bei Archäopteryx gegenüber derjenigen der rezenten Vögel ersieht Dames eine Bestätigung der Gegenbaur'schen Hypothese, daß die Reduktion der Fingerzahl ausschließlich von der ulnaren Seite her stattfand. Einen weiteren Beweis dafür, daß die drei Strahlen der Vogelhand den drei ersten Fingern der Reptilienhand homolog sind, erblickt Gegenbaur bekanntlich darin, daß bei Vögeln das gekrümmte dritte Metacarpale, welches etwas schlanker ist als das zweite, als das längste anzusehen sei und daß auch bei Eidechsen und Krokodilen das Längenverhältnis der Strahlen 1—3 ein ähnliches sei, indem die Länge gegen den dritten Strahl zunehme; bei der Eidechsenhand sei der dritte Strahl ebenso stark wie der zweite, während beim Krokodil der dritte ebenso wie bei den Vögeln etwas schlanker sei. Ferner komme bei manchen Vögeln am ersten und zweiten Finger die für die zwei ersten Finger der Reptilienhand charakteristische Phalangenzahl 2, 3 vor.

Neuere Untersuchungen an Vogelembryonen, ausgeführt von E. Norsa (Recherches sur la morphologie des membres antérieurs des oiseaux. Archives italiennes de biologie. 22. II. 1894), von V. L. Leighton (The development of the wing of *Sterna Wilsonii*. Americ. Naturalist. 28. 1894) und E. Mehnert (Kainogenesis als Ausdruck differenter, phylogenetischer Energien. 1897), haben die drei genannten Forscher zu der Überzeugung gebracht, daß es sich bei der Vogelhand in der Tat nicht um den ersten bis dritten, sondern um den zweiten bis vierten Strahl handle.

Norsa und Mehnert gelang es, an den von ihnen untersuchten Vogelembryonen fünf scharf ausgeprägte Fingeranlagen, namentlich aber fünf knorplig präformierte Metacarpalia nachzuweisen. Im Verlauf der weiteren Entwicklung werden Strahl 1 und 5 rückgebildet, so daß also nur Finger 2, 3 und 4 bleiben, wobei der zweite und dritte Finger beim Strauße deutliche Krallen tragen. Von den verbleibenden drei Strahlen ist der erste (also Finger 2) am meisten reduziert. Bei *Sterna Wilsonii* ist nach Leighton (l. c.) von Finger 5 noch ein Rudiment des Metacarpale vorhanden, von Finger 1 aber gar nichts mehr; so werden wir wohl schließen dürfen, daß zuerst der erste Strahl und dann der fünfte reduziert wurden und daß in der Reihenfolge nun der zweite kommt. Wir sehen dann dieselbe Reihenfolge des Schwindens der einzelnen Strahlen, wie sie auch bei den Säugern angegeben wird, bei welchen

bei Reduktion der Finger im allgemeinen zuerst Schwund des ersten, dann des fünften und weiter eventuell des zweiten und vierten Fingers stattfindet. Die Phalangenzahl bei Straußen-embryonen ist 2, 3, 1, desgleichen bei Embryonen der Seeschwalbe (*Sterna Wilsonii*), während die Hand des Hühnerembryos nach GEGENBAUR (l. c.) nur die Phalangenformel 1, 2, 1 hat. Wenn sich die Untersuchungen der genannten Autoren bestätigen und es liegt kein Grund vor, an den von drei Seiten erhaltenen übereinstimmenden Beobachtungen zu zweifeln, so haben wir Reduktion nicht allein auf der ulnaren Seite, sondern auch auf der radialen und zwar hier zuerst beginnend; genau wie dies SEWERTZOFF auch bei *Seps* (s. oben) konstatiert hat. Beziehen wir aber, entsprechend den aus den neuesten Forschungen erhaltenen Resultaten, die drei Strahlen der Archäopteryxhand auf den zweiten bis vierten Finger, so erhalten wir für diese drei Finger die Phalangenformel 2, 3, 4, welche mit derjenigen der Reptilienhand für diese drei Finger, nämlich 3, 4, 5 resp. 3, 4, 4 nicht mehr übereinstimmt, dagegen mit der Phalangenformel des zweiten bis vierten Fingers der Flugsaurierhand identisch ist, wenn wir den Flugfinger, wie seither die meisten Autoren, für den fünften Finger auch weiterhin gelten lassen. Für die Vogelhand jedenfalls stimmt der aus der Ontogenese gezogene Schluß nicht mit dem auf vergleichend anatomischem Wege erhaltenen überein.

Ziehen wir jetzt aus all dem Gesagten unsere Schlüsse auf die Pterosaurierhand, so würde nach der Hypothese GEGENBAUR's, daß eine Reduktion zuerst von der ulnaren Seite aus stattfinde, der fünfte Finger zuerst haben verschwinden müssen, während der erste, zweite und dritte vollständig erhalten geblieben sind, der vierte dagegen enorm in die Länge gezogen und außerordentlich verstärkt wurde, unter eventueller Reduktion einer fünften (klauenförmigen) Endphalange, falls wir nämlich als Normalphalangenformel für die Reptilienhand die Formel 2, 3, 4, 5, 3 und nicht 2, 3, 4, 4, 3 annehmen, eine Zahl, welche ich eigentlich für richtiger halten möchte. Lassen wir den sogen. Spannknochen zunächst ganz außer Betracht und beginnen mit dem an diesen anschließenden Finger, so zählen wir von der Radial- zur Ulnarseite 2, 3, 4, 4 Phalangen; von diesen vier Strahlen sind die drei ersten mit klauenförmigen Endphalangen versehen. Nehmen wir mit WILLISTON an, daß beim vierten Strahl, also beim Flugfinger, das klauenförmige Endglied reduziert worden sei, so hätten wir als ursprüngliche Phalangenformel die Zahlen 2, 3, 4, 5, welche nach WILLISTON der Normalphalangenformel der Reptilienhand für den ersten bis vierten Finger entsprechen würden. Für den Spannknochen wäre dann die seitherige Deutung als Daumenrudiment fallen zu lassen und man käme zu der von WILLISTON vorgeschlagenen Erklärung, daß dieser Knochen als Carpale oder

als Sesambein, als Verknöcherung für sich betrachtet werden müsse.

Eine bestimmte Normalzahl für die Phalangen der Reptilienhand scheint offenbar nicht aufgestellt werden zu können als allgemein gültig, wie z. B. bei Säugetieren, bei welchen die Phalangenzahl doch im ganzen recht konstant ist. Bei Sphenodon haben wir z. B. die Zahl 2, 3, 4, 5, 3; bei den Lacertiliern (fünffingrigen) 2, 3, 4, 5, 3 resp. 4 im allgemeinen; (bei Chamäleon 2, 3, 4, 4, 3); bei den Krokodiliern 2, 3, 4, 4, 3; bei den Testudinata 2, 3, 3, 3, 3; die Landschildkröte hat nur die Zahl 2, 2, 2, 2, 2; Testudo tabulata nach Owen's Angaben 2, 2, 2, 2, 1; die primitivsten Synapsida haben nach Osborn die Zahl 2, 3, 3, 3, 3, die Synapsida überhaupt 2, 3, 3, 3, 3 oder weniger als 2, 3, 4, 5, 3. Die Phalangenzahl 2, 3, 3, 3, 3 ist dieselbe Zahl, welche als Normalzahl für die Säugetierhand gilt.

Krokodilembryonen besitzen nach den Angaben von W. Kükenthal (Morphol. Jahrb. **19.** 1892. Zur Entwicklung des Handskeletts des Krokodils.) am vierten Finger eine fünfte Phalange (welche aus drei separaten Anlagen verschmolzen ist); im definitiven Zustande geht dieselbe wieder verloren. Nach demselben Autor sind auch am fünften Finger der Krokodilembryonen mindestens zwei Phalangen überzählig, während erster bis dritter Finger von vornherein die definitive Phalangenzahl erhalten. Diese embryonale Mehranlage ist vielleicht noch ein Überbleibsel, das an eine ehemalige andere Funktion dieser Extremitäten erinnert, an eine frühere Anpassung an das Wasserleben, an Flossenform. Die Funktion des betreffenden Gliedes ist ja von entscheidendem Einflusse auf die Ausbildung der einzelnen Strahlen und auf die Zahl ihrer Phalangen. Bei den fossilen, wasserbewohnenden Plesiosauriern sehen wir starke Vermehrung der Phalangen und besonders kräftige Ausbildung des ulnaren Strahles, während der radiale dagegen der beginnenden Reduktion unterworfen scheint. Ebenso zeigen Cetaceen infolge Anpassung an Schwimmbewegung eine Vermehrung der Phalangen. Auch bei Chiropteren kommt, wenigstens am dritten Finger, eine Vermehrung gegenüber der Normalphalangenzahl vor, indem eine vierte, allerdings nur knorplige Phalange bei einzelnen Formen vorkommt; bei Embryonen von *Vespertilio murinus* hat H. Leboucq (Le développement du squelette de l'aile du murin. Livre jubilaire dédié à Charles van Bambeke. 1899) als angelegte Phalangen 2, 1, 3, 4, 3 nachgewiesen, im definitiven Zustand bleiben 2, 1, 3, 2, 2. Dieser auf einstige größere Phalangenzahl hinweisende embryonale Befund läßt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, daß die jetzigen Fledermäuse von Formen abstammen müssen, welche ursprünglich Klettertiere waren.

Wie die drei mit kräftigen Klauen bewehrten, vor dem Flugfinger liegenden Finger der Pterosaurierhand beweisen, dürfen wir,

was schon L. DÖDERLEIN (Zoolog. Jahrb. Abt. f. Syst. 14. p. 49 ff. „Über die Erwerbung des Flugvermögens bei Wirbeltieren") betont hat, annehmen, daß solchen Tieren Kletterfähigkeit zukommt und daß ihren Vorfahren, neben geringer Ausbildung des Flugorgans, jedenfalls eine erhöhte Kletterfähigkeit zugeschrieben werden darf, ja man wird sich nicht scheuen dürfen anzunehmen, daß sie von ursprünglich nur kletternden Reptilien abstammen, bei welchen sich allmählich ein Flugsaum und später ein Fallschirm und zum Schlusse unter gleichzeitiger Umbildung der Hand, namentlich des fünften Strahles ein eigentlicher Flügel gebildet hat, auf andere Weise allerdings als bei den Vögeln. War nun damals, als diese Tiere sich noch kletternd fortbewegten, eine Reduktion des fünften Fingers noch nicht eingetreten, was man bei Klettertieren als ziemlich sicher wird voraussetzen dürfen, so wird sich bei der Entwicklung der Flughaut auf dem Umweg über Flugsaum und Fallschirm die erstere doch sicherlich an den ulnaren Finger angeheftet haben. Bei den kletternden Galeopithecidae, welche Fallschirm besitzen, ist die Haut des Fallschirms über die ganzen fünffingerigen Vorderextremitäten ausgedehnt, bis zu den Klauen, und von den 5 Strahlen der Hand ist der ulnare Randstrahl, der fünfte, der längste und kräftigste. (Bei Fledermausembryonen hat LEBOUCQ [l. c. 1899] nachgewiesen, daß die Hautfalte, welche später die Flughaut bildet, am ulnaren Rande der Vorderextremität befestigt ist; wir sehen also eine ähnliche Entwicklung bei der zum Flugorgan umgewandelten Säugetierhand, wie ich sie für diejenige der Pterosaurier vermute.) Muskelgruppen, welche diesem Skeletteile ursprünglich ferne standen, wurden nun einbezogen und durch die, infolge der sich mehr und mehr ausbildenden und erhöhenden Flugfähigkeit, vermehrte Funktionsleistung zu kräftigerer Entwicklung gebracht, wie dies ja wohl auch von den Vögeln angenommen werden muß. Da eine Vermehrung des Körpergewichts bei fliegenden Tieren möglichst hintangehalten werden mußte, so fand bei den nicht mit Federn versehenen Pterosaurierextremitäten die Bildung des Flügelskelettes hauptsächlich unter Verlängerung der einzelnen Phalangen des ulnaren Fingers statt, resp. bei kurzschwänzigen Formen auch unter Verlängerung des zugehörigen Mittelhandknochens unter möglichster Vermeidung einer Vermehrung des Gewichtes, erreicht durch außerordentliche Dünnwandigkeit der Röhrenknochen, die besonders bei den höchstspezialisierten Typen aus der nordamerikanischen Kreide bis zur Papierdünne geht.

Wäre (was ich aber bei einem Klettertiere entschieden von der Hand weisen möchte) der fünfte Finger, als die Umbildung von einem kletternden in ein flatterndes Tier begann, schon in Reduktion begriffen gewesen, so dürfte man sicherlich erwarten, daß, selbst bei Umwandlung des vierten Fingers in einen Flugfinger, das Rudiment des fünften Fingers auf irgendwelche Weise

Verwendung gefunden hätte zur Stütze der Flughaut; auch ist mir kein Fall bekannt bei Tetrapoden, daß neben einem so abnorm entwickelten Strahle, wie dies der Flugfinger ist, vollständiger Schwund eines Randstrahles eingetreten wäre, und das müßten wir ja annehmen, wenn wir den Flugfinger als vierten Finger zählen. War der fünfte Finger aber, wie ich annehme, bei den kletternden Vorfahren noch vorhanden, so ist aus den schon oben aufgeführten Gründen ein völliges Schwinden noch weniger zu erwarten und wir würden ihn sicherlich als Stützknochen in der Flughaut verwertet wieder finden, wenn er nicht zur Anheftung der Flughaut Verwendung gefunden hätte. Bei der durchaus anders gebauten Hand der Chiropteren sind zweiter bis fünfter Finger in die Flughaut einbezogen, wobei der dritte Finger der längste ist, während überhaupt alle Finger, außer dem ersten, außerordentlich verlängert sind. Finger 2—5 sind bei den Chiropteren wohl deshalb in die Flughaut einbezogen, weil ihre Flugorgane bei der geringeren Pneumatizität der Knochen, infolge des dadurch bedingten höheren Körpergewichtes, gegenüber den Flugsauriern eine Verstärkung notwendig hatten, wegen höherer Ansprüche an ihre Leistung. Die Flugsaurier hatten wegen des durch Pneumatizität aller Knochen erreichten geringen Körpergewichtes eine Ausdehnung der Flughaut über mehr als den fünften Finger nicht nötig, da hierfür der verhältnismäßig schmale Flügel vollkommen ausreichte.

Wollen wir uns also mit der Deutung befreunden, daß der Flugfinger in der Tat der fünfte Finger ist, so müssen wir auch für die Phalangenformel der Hand, sowie für den sogen. Spannknochen eine Deutung suchen.

Ob Vermehrung der Phalangen über die sogen. Normalzahl hinaus eintritt oder Reduktion derselben, dafür kommt einzig und allein die Frage der Zweckmäßigkeit für die von der Extremität zu leistende Funktion in Betracht. Abweichungen von der für die Diapsiden charakteristischen Normalzahl 2, 3, 4, 5, 3 finden wir z. B. bei Dinosauriern, wie *Iguanodon* (1, 3, 3, 3, 4) und *Claosaurus* (2, 3, 3, 3, 3). Bei den Synapsiden (z. B. namentlich bei den Schildkröten ziemlich regelmäßig) vorkommende Abweichungen habe ich schon früher erwähnt. Bei den Säugetieren will ich nur an die eine abweichende Phalangenformel an der zum Flugorgan ausgebildeten Chiropterenhand erinnern. Der primitivste Vogel, welchen wir kennen, hat an seinen, dieselbe Funktion wie diejenigen der Pterosaurierhand leistenden Fingern (Finger 2—4, wenn wir nach der NORSA-MEHNERT-LEIGHTON'schen Deutung der Finger in der Vogelhand zählen) auffallenderweise dieselbe Phalangenzahl, und auch bei denjenigen rezenten Vögeln, deren zweite und dritte Finger noch Klauen tragen, haben wir die gleiche Phalangenzahl für diese Finger, ferner unter den Reptilien z. B. am zweiten und dritten Finger bei *Seps chalcides*.

Nehmen wir bei den Vorfahren der Pterosaurier eine mit der Normalphalangenzahl 2, 3, 4, 5, 3 versehene Hand an, so müssen wir an Finger (1?) 2—4 Reduktion um eine Phalange, hervor-

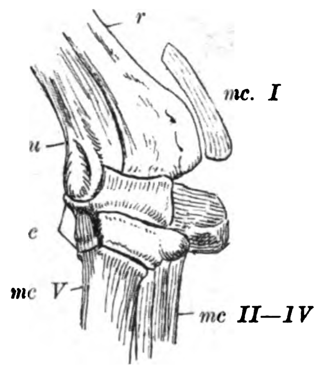


Fig. 1. Carpus von *Campylognathus Zitteli* Plien. (nach Plieninger. Palaeontogr. Bd. 41).
u Ulna; *r* Radius; *c* Carpus; *mc. I* Metacarpale des Daumens = sog. Spannknochen; *mc II—IV* Metacarpalia der mit Klauen versehenen Finger 2—4; *mc V* Metacarpale des Flugfingers.

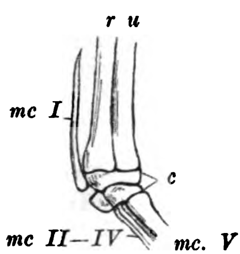


Fig. 2. Carpus von *Pterodactylus Kochi* Wagl. (Original zu H. v. Meyer. Rept. d. lithogr. Schiefers Taf. III Fig. 1).
u Ulna; *r* Radius; *c* Carpus; *mc. I* Metacarpale I = sog. Spannknochen; *mc II—IV* Metacarpalia des 2.—4. Fingers; *mc V* Metacarpale des Flugfingers.

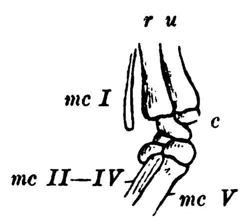


Fig. 3. Carpus von *Pterodactylus antiquus* Sömmering (Cuvier'sches Original).
Die Buchstabenbezeichnung ist dieselbe, wie bei Fig. 2.

gerufen durch verminderte Funktion und am fünften Finger Vermehrung um eine Phalange, hervorgerufen durch dessen so enorm gesteigerte Funktionsleistung annehmen. Legen wir aber die mir im allgemeinen richtiger erscheinende Normalzahl 2, 3, 4, 4, 3 als ursprünglich zugrunde, so wäre beim vierten Finger eine Reduktion

um eine Phalange noch nicht eingetreten; in der Tat scheint mir auch die eine außerordentlich verkürzte Mittelphalange dieses Fingers zu beweisen, daß sie noch in Reduktion begriffen ist.

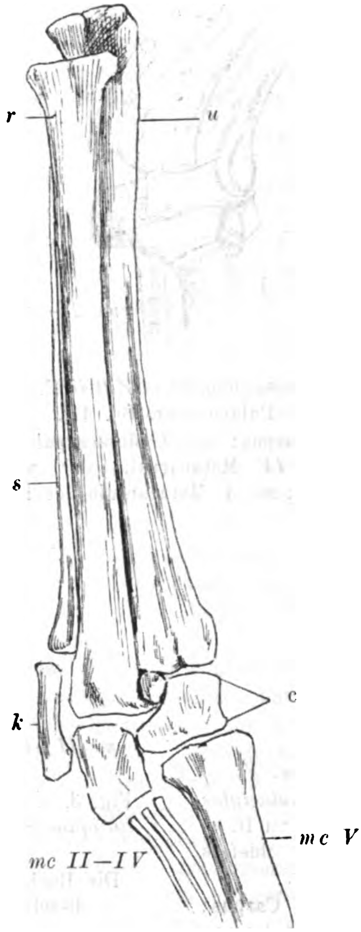


Fig. 4. Carpus von *Pterodactylus suevicus* Qu. nach dem Original in der Tübinger Universitätssammlung. Nat. Größe.
u Ulna; *r* Radius; *c* Carpus; *k* Metacarpale I oder laterales Carpale; *s* Sehnenverknöcherung oder Metacarpale I; *mc II–IV* Metacarpalia der Finger 2–4; *mc V* Metacarpale des Flugfingers.

Es bleibt nun noch die Deutung des sogen. Spannknochens, welcher teils als Daumenrudiment (nach Goldfuss, Marsh und Zittel, sowie den meisten übrigen Autoren), teils als Carpale oder Sesambein betrachtet wird.

Bei den langschwänzigen Formen des Lias ist (s. Fig. 1) ein laterales Carpale, wie es scheint, in seitlicher Verbindung mit den beiden Carpalreihen; am Oberrande der Außenseite artikuliert mit ihm ein kurzer gedrungener, schwach gekrümmter, nach aufwärts gerichteter, an beiden Enden abgerundeter Knochen, der Spannknochen (*mc I* in Fig. 1).

Bei den Rhamphorhynchen des oberen Jura scheint der Bau fast genau derselbe zu sein und wo der Erhaltungszustand ein günstiger ist, glaubt man auch deutlich den aufwärts gerichteten Spannknochen in den Carpus einlenken zu sehen.

Bei den meisten kurzschwänzigen Formen des oberen Jura (Pterodactylen) läßt sich dieses langgestreckte laterale Carpale nicht beobachten, dagegen scheint der viel längere und dünnere, peitschenförmige und spitzzulaufende Spannknochen, der proximal ein gerundetes Köpfchen trägt, bei ihnen an einem kleinen lateralwärts liegenden Carpale der zweiten Reihe (distalen) einzulenken (s. Fig. 2 und 3 *mc. I*).



Fig. 5. Laterales Carpale von *Pteranodon ingens* aus der nordamerikanischen Kreide (nach COPE aus WILLISTON).



Fig. 6. Rechtes laterales Carpale oder erstes Metacarpale von *Nyctosaurus* aus der nordamerikanischen Kreide (nach WILLISTON).

Bei dem Original von QUENSTEDT's *Pterodactylus suevicus* jedoch sehen wir (Fig. 4) ein (von QUENSTEDT mit *k* bezeichnetes) in seiner Form dem Spannknochen der Langschwänze (s. Fig. 1 *mc I*) ähnliches Knochenstückchen (Fig. 4 *k*) seitlich des Radius und Carpus liegen, das offenbar ebenfalls am Carpus eingelenkt hat; aber über demselben liegt noch ein langer, dünner, fast gerader, peitschenförmiger Knochen (Fig. 4 *s*), von Form und Ausbildung des Spannknochens der übrigen Pterodactylen; es liegen also auf der Radialseite der Hand zwei, nicht bloß ein Knochen. Die amerikanischen Kreidepterosaurier *Pteranodon* und *Nyctosaurus* haben nach COPE, MARSH und WILLISTON gleichfalls ein laterales Carpale (s. Fig. 5 und 6), welches eine deutliche Gelenkgrube zur Aufnahme für den Spannknochen hat, der lang und von gerader Form scheint, spitz zuläuft und dessen proximales Ende (carpalwärts) verbreitert und mit einer rechtwinklig zur Längsachse des Knochens stehenden Gelenkfläche versehen ist (s. Fig. 7). Es ist nun schwer zu entscheiden, ob der bei *Pterodactylus suevicus* von QUENSTEDT mit *k* bezeichnete Knochen (s. Fig. 4 *k*) dem lateralen Carpale der

übrigen Pterosaurier entspricht oder nicht, ob wir es hier mit dem Metacarpus primus zu tun haben und auch vielleicht den lateralwärts am Carpus einzelner Pterosaurier liegenden, als Carpale laterale gedeuteten Knochen als Mittelhandknochen des ersten Fingers betrachten dürfen, an welchem der sogen. Spannknochen artikuliert, den man dann als Phalangenrudiment ansprechen oder als überhaupt nicht zu den kanonischen Elementen der Vorderextremität gehörig betrachten muß. Im letzteren Falle wäre er als Sesambein zu deuten und in der Tat erinnert dieser Knochen bei den Langschwänzen (s. Fig. 1) in seiner Form und auch in seiner Lage am ehesten an das Epicarpium mancher Vögel, jenes in der Endsehne des Musculus propatagialis longus befindlichen Sesambeines, das manche Autoren noch zum Carpus glaubten zählen zu müssen. Die Endigung dieser Propatagialissehne erfolgt, wie FÜRBRINGER (Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. 1888. p. 584) angibt, immer am Mittelhandknochen des radialen

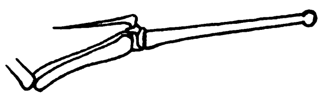


Fig. 7. Unterarm, Handwurzel mit abstehendem Spannknochen, und Mittelhandknochen des Flugfingers von *Nyctosaurus*. $^1/_{10}$. (Nach WILLISTON.)

Strahles, oft auch noch am Handgelenk und dem distalen Ende des Radius; jedenfalls also auf der radialen Seite ist die Lage dieses Epicarpiums. Als besondere Sehnenverknöcherung wäre dann aber bei solcher Deutung auch der peitschenförmige Knochen (*mc I* in Fig. 2 und 3) bei den Pterodactylen aufzufassen. Jedenfalls glaube ich den von QUENSTEDT mit *k* bezeichneten Knochen (Fig. 4 *k*) an der Hand von *Pterodactylus suevicus* für das Rudiment eines ersten Strahles nehmen zu dürfen oder für ein laterales Carpale, an welches sich das Daumenrudiment (Fig. 4 *s*) als peitschenförmiges Metacarpale I anlegt. Betrachtet man aber den Knochen *k* (in Fig. 4) als Rest des ersten Strahles, als Metacarpale I, so können wir den Knochen *s*, falls wir ihn nicht als Phalangenrudiment deuten wollen, nur als besondere Sehnenverknöcherung ansehen.

Hoffentlich bringen uns bessere Funde von Handwurzel und Mittelhand oberjurassischer Pterodactylen, bei welchen sich diese Knochen in ungestörter Lage befinden, bald Aufschluß über diese wichtige Frage der Deutung des sogenannten Spannknochens.

Spuren „Levantinischer" Ablagerungen in Südrussland.

Von **N. Andrussow.**

Bis vor kurzem waren in Südrußland keine solchen Ablagerungen bekannt, welche man mit echten Paludinenschichten oder den sogen. Levantinischen Ablagerungen vergleichen könnte. Nur vor kurzem hat Herr Bogaćev am Fluß Sal[1] im Dongebiet eine Ablagerung entdeckt, welche eine Levantinische Fauna beherbergt. Es sind Sande mit tonigen Lagen, welche eine Ausfüllung eines alten Flußbettes darstellen. Diese Sande haben Herrn Bogaćev eine Süßwasserfauna geliefert, darunter *Pisidium Jassyense* Cob., *Unio* aff. *maximus* Fuchs, *Unio* sp. aus der Gruppe *U. Sturi* M. Hörn., *U. rumanus* var., *Vivipara balatonica* und andere Formen. In diesem Jahre erschien eine interessante Schrift von Grigorović-Beresovsky[2], welche das Vorkommen der Paludinenschichten in Süd-Bessarabien beschreibt. Dieselben stellen eine unmittelbare Fortsetzung der rumänischen Paludinenschichten dar. Der Autor unterscheidet ein älteres Niveau mit *Unio Stoliczkai* Neum., *Beyrichi*, cf. *Zelebori* etc. und ein jüngeres mit *Unio procumbens* Fuchs, *Davilai* Por., *Scalenaria Bielzi* Cz., *Vivipara bifarcinata* Bielz etc. Es sind noch Spuren eines jüngeren Horizontes mit *Unio* aff. *Sturi* vorhanden. Leider läßt uns die Schrift von Grigorović-Beresovsky im unklaren, in welchem Verhältnis diese südbessarabischen Paludinenschichten sich zu den ebendort entwickelten quaternären Ablagerungen mit *Vivipara aethiops, Viv. diluviana* und *Didacna crassa* Eichw. stellen. Es wäre nämlich vom höchsten Interesse zu erforschen, ob die Paludinenschichten von diesen „kaspischen" Ablagerungen durch eine Erosionsgrenze abgetrennt sind, oder in dieselben ohne Unterbrechung übergehen. Die Erwähnung von Grigorović-Beresovsky, daß in den Schichten mit *Viv. diluviana* Kunth abgerollte Fragmente von einer *Unio*-Art vorkommen, welche an *Unio Sturi* erinnern, scheint auf eine vorangegangene Erosion hinzuweisen.

Endlich unlängst hat Herr D. Sudovsky Paludinenschichten ganz weit nach Osten, bei Samara auf dem linken Wolga-Ufer entdeckt, an der Lokalität Volć'ja balka.

Er hatte die große Liebenswürdigkeit mir das von ihm gesammelte Material zu übergeben, und ich fand in demselben folgende Arten:

---

[1] Geologische Beobachtungen im Bassin der Fl. Sal. Bull. Com. Géol. 1903. **22**. No. 2.

[2] Die Pliocän- und Postpliocänablagerungen in Süd-Bessarabien. „Sapisni" des neurussischen Naturforscherges. **28**. 1905.

Unio lenticularis Sabba var. *samarica* n. var. Diese Varietät unterscheidet sich vom Typus etwas in ihrer äußeren Form und durch etwas mehr vorragende Wirbel. Diese Art steht auch ihrer Skulptur nach dem *U. Mojsvari* Pen. und *Unio Codai* Por. sehr nahe. Ich halte es für unlogisch, daß Sabba Stefanescu *U. lenticularis* und beide erwähnten Formen in verschiedene Untergattungen stellt (Gattung *Rotundaria* für *Unio lenticularis* und Gattung *Scalenaria* für beide andere Formen).

Unio (Dysnomia) Sudovskyi n. sp. Diese Art ist sehr zierlich skulptiert und steht dem *U. Iconomianus* Tourn. am nächsten. Einige Ähnlichkeit stellen auch *U. Wilhelmi* Pen. und *U. Zsigmondyi* Hal. dar.

Unio Neustruevi n. sp.[1] Ein sehr naher Verwandter von *U. Beyrichi* Neum. und *U. Zitteli* Pen., ist aber weniger ungleichseitig, hat ein abgestutztes Vorderfeld und stärker hervortretende Wirbel.

Unio Nicolaianus Brus. var. *orientalis*. Unterscheidet sich vom Typus durch eine etwas mehr verlängerte Form.

Unio sp. Eine an *U. Stoliczkai* Neum. und *U. Sandbergeri* Neum. erinnernde Art.

Dreissensia polymorpha Pall.

Pisidium amnicum Mü.

Valvata piscinalis Mü.

Lithoglyphus sp.

Bythinia sp.

Vivipara aff. *Fuchsi* Neum.

Nematurella sp.

Obwohl wir genötigt waren, einige Arten als besondere Spezies oder Varietäten zu unterscheiden, ist ihre Verwandtschaft mit den Arten aus den slavonischen und rumänischen Paludinenschichten so klar und deutlich, daß es unzweifelhaft ist, daß die Schichten von Volč'ja balka den letzteren entsprechen. Man kann selbstverständlich nicht mit Sicherheit eine genauere Parallele ziehen, doch scheinen die Schichten von Samara am meisten den mittleren Paludinenschichten resp. dem unteren und dem mittleren Horizonte von Craiova (Rumänien) zu entsprechen.

Das Vorkommen von pliocänen Paludinenschichten im Samarschen Gouvernement läßt nun folgende Schlußfolgerungen zu:

Früher war die Ansicht verbreitet, daß alle jene jüngeren Ablagerungen, welche am linken Wolgaufer permische und jurassische Ablagerungen bedecken und sich weit nach Norden, bis in das

[1] Die Beschreibung neuer Arten wird nächstens in russischer Sprache erscheinen.

Gouvernement Kasan und sogar in das Kamabecken erstrecken, der quartären aralokaspischen Transgression angehören. Als Beweis dafür diente gewöhnlich das Vorkommen von „*Cardium edule* L." in diesen Schichten nebst verschiedenen, mit rezenten identifizierten Süßwasserschnecken. Ich habe aber später nachgewiesen, daß das vermeintliche *Cardium edule* L. mit dem Typus nichts zu tun hat und in den Formenkreis jener Cardiden angehört, welche durch eigentümliche Skulptur der Rippen sich auszeichnen und die im kaspischen Becken weit verbreiteten Aktschagylschichten charakterisieren. Diese letzteren aber gehören, wie ich nachgewiesen habe, der mäotischen Stufe, also dem obersten Miocän[1] an. Das miocäne Alter der Schichten mit *Cardium pseudoedule* m., wie ich jenes *Cardium* benannt habe, erhellte auch daraus, daß die sogen. *Corbicula*, welche zusammen mit demselben gefunden wurde, keine *Corbicula*, sondern eine *Mactra* (*M. Ososkovi* Andrus.) ist. Später fand Neustruev[2] auch *M. carabugasica* Andrus. und *M. caspia* in den Schichten mit *Cardium pseudoedule* Andrus. im Gouvernement Samara und hat auf diese Weise die Parallele dieser Schichten mit den Aktschagylschichten definitiv bekräftigt.

Das Vorkommen der Paludinenschichten bei Samara beweist nun, daß auch Pliocänablagerungen im jüngeren Neogen des Gouvernement Samara vertreten sind. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch jene braunen und gelben Sande mit (glatten) Unionen, Viviparen und *Sphaerium*. welche nach Neustruev die Aktschagylschichten mit *Mactra Ososkovi* am Flusse Domaschka bedecken (Serie von Domaschka), dem Pliocän angehören. Damit soll nicht behauptet werden, daß im Wolga-Gebiet auch Süßwasserablagerungen anderen Alters fehlen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es solche Süßwasserschichten gibt, welche den Aktschagylschichten entsprechen und solche, welche ganz jung (quartär) sind[3].

Die freilich vereinzelt vorkommende Spuren der Paludinenschichten in Südrußland (Sal, Samara) beweisen auch, daß während der Pliocänzeit die südrussischen Flüsse auch eine Fauna von slavonisch-rumänischem Typus beherbergten. Damit wird die Kette vervollständigt, welche die pliocäne Süßwasserfauna Osteuropas mit der jetzt lebenden ostasiatischen verbindet.

---

[1] Aktschagylschichten. Mém. Com. Géol. 15. No. 4.

[2] Neustruev und Prasolov, Materialien zur Bonitierung des Bodens im Samara-Gouvernement. I. Distrikt von Nikolajevsk. p. 148 ff.

[3] Ich möchte hier bemerken, daß meine Untersuchungen über die Aktschagylschichten in der Lethaea geognostica. III. Teil. 2. Bd. von F. Frech etc. nicht berücksichtigt sind; daher ist auch die Verbreitung der kaspischen Transgression auf der Karte der maximalen Vereisung Europas unrichtig dargestellt. Bei der maximalen Transgression erstreckte sich das Kaspische „Meer" nach Norden nicht weiter als bis zum 50. Grad N. Breite.

Neue Literatur.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bjorlykke, K. O.: On the Geology of Central Norge.
Kristiania **1905**. 27 p. 1 g. K.

Borissjak, A.: Geologische Skizze des Kreises Isjum und der angrenzenden Teile der Kreise Pawlograd und Zmiew. Das nordwestliche Grenzgebiet des Donezrückens.
1905. Leipzig **1905**. 423 p. 1 Karte. Russisch mit deutschem Resümee.

Brydone, R. M.: Further Notes on the Trimmingham Chalk, Norfolk. (Concluded.)
Geol. Mag. London **1906**. 124—131. 2 Taf.

Holst, N. O.: De Senglaciale lagren vid Toppeladugård.
Geol. Fören. Förhandl. 239. **1**. 55—89.

Neumayer, G. v.: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.
Hannover **1906**. Lieferung 7/8. 3. Aufl. 209—432.

Schwarz, E.: The Thickness of the Ice-Cap in Glacial Periods.
Geol. Mag. London **1906**. 120—124.

Paläontologie.

Gregory, J. W.: Fossil Corals from Eastern Egypt, Abu Roash, and Sinai.
Geol. Mag. London **1906**. 110—118.

Mariani, E.: Su alcuni ittiodoriliti delle Creta lomborda.
Atti Soc. ital. **41**. 437—447. Milano **1904**.

Törnquist, Sv. L.: Fördröjda paleontologiska meddelanden.
Geol. Föreningens. **27**. Stockholm **1905**. 452—458.

Verworn, M.: Die archäolithische Kultur in den Hipparionschichten von Aurillac (Cantal).
Abh. k. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen. Berlin **1905**. 56 p. 5 Taf.

Vries, H. d.: Über die Dauer der Mutationsperiode bei *Oenothera Lamarckiana*.
Ber. deutsch. bot. Ges. Berlin **1905**. 382—387.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Einige Worte zu dem Aufsatze des Herrn Gyula Prinz „Ueber die systematische Darstellung der gekielten Phylloceratiden".

Von **V. Uhlig.**

Das 8. Heft dieses Bandes des Centralbl. f. Min. etc. p. 237 enthält eine Mitteilung von Herrn G. Prinz mit dem Titel „Über die systematische Darstellung der gekielten Phylloceratiden". Diese Mitteilung ist dem Wesen nach der Bekämpfung eines Referates gewidmet, das ich im N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. **2.** p. 483 über eine Arbeit des Herrn G. Prinz erstattet habe [1]. Herr Prinz macht mir zum Vorwurfe, daß mein Referat nicht ganz objektiv gewesen wäre. Angesichts der Klarheit der Sachlage würde ich gern darauf verzichtet haben, in einer kleinlichen Sache das Wort zu ergreifen, wenn sich Herr Prinz in seiner Polemik nicht in so grellen Widerspruch mit den Tatsachen gesetzt und Behauptungen aufgestellt hätte, die unmöglich mit Stillschweigen übergangen werden können.

Es handelt sich um folgendes: F. Herbich [2] beschrieb 1878 zwei weitnabelige *Phylloceras*-Arten aus Siebenbürgen unter den Namen *Ph. aulonotum* und *ürmösense*.

Später zeigte F. Wähner [3] auf Grund vorzüglichen ostalpinen Materials, daß das kleinere, mit Externfurche versehene *Ph. aulonotum* die Jugendform des großen *Ph. ürmösense* bilde, er stellte fest, daß auch ein Teil von *Ph. stella* (Sow.) Can. hierher gehöre und klärte die eigentümliche Beschaffenheit der Externseite auf, kurz, er behandelte alle Verhältnisse dieses merkwürdigen Phylloceratidentypus mit jener unerreichten Gründlichkeit und Sorgfalt, die diesen Forscher auszeichnet.

Seither hat sich längere Zeit niemand mit den fraglichen Formen näher beschäftigt, nur A. Hyatt hat hierfür in der eng-

[1] Über die Kielbildung in der Familie der Phylloceratidae. Földt. Közlöny. Budapest. 35. 1. Heft. 1905. p. 47.

[2] Mitt. aus d. Jahrbuche d. k. ung. geol. Anstalt V. p. 113, 115.

[3] Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns XI. p. 173—178.

lischen Ausgabe der ZITTEL'schen Grundzüge der Paläontologie (1900) eine neue Gattung unter dem Namen *Schistophylloceras* (Typus: A. *aulonotus* HERB.) geschaffen.

Nun erschien 1905 der zitierte Aufsatz des Herrn G. PRINZ „Über die Kielbildung in der Familie Phylloceratidae", der eben diese Formen zum Gegenstande hat. Wie vorher HYATT, fand es auch PRINZ für notwendig, die gekielten Phylloceratiden *ürmösense* und *aulonotum* zum Range einer Untergattung zu erheben; aber statt den älteren HYATT'schen Namen *Schistophylloceras* anzuerkennen, verwarf er ihn mit der Begründung, daß HYATT auch nicht ein einziges Exemplar dieses Typus in den Händen gehabt und keine Motivierung seiner Gattung gegeben habe, und erteile den neuen Namen *Kochites*. Neue Tatsachen, die über WÄHNER's erschöpfende Darstellung hinausgingen, enthielt die Arbeit nicht. Dagegen wurde über die Gattungen HYATT's im allgemeinen der Stab gebrochen.

Herrn PRINZ wird vielleicht manches tadelnde Wort über HYATT zu Ohren gekommen sein, und das mag ihn verleitet haben, die Gattungen dieses Forschers im allgemeinen abzulehnen. Allein solche Pauschalerledigungen sind nicht zu billigen, so wenig man auch HYATT's Art und Weise, Dutzende von Gattungen kurzerhand in die Welt zu setzen, nachahmenswert finden wird. Hätte HYATT auch noch so viel schlechte Gattungen geschaffen und darunter eine gute, so müßte dieser einen ihr gutes Recht werden. Gerade der vorliegende Fall war am allerwenigsten geeignet, um gewissermaßen ein Exempel zu statuieren. Bestätigte doch PRINZ die volle Richtigkeit der HYATT'schen Untergattung *Schistophylloceras*. In den Augen des Herrn PRINZ mußte es als ein Verdienst erscheinen, erkannt zu haben, daß für die genannten Phylloceratiden eine neue Untergattung erforderlich sei. Dieses Verdienst hat sich A. HYATT durch die Aufstellung von *Schistophylloceras* erworben und dies durfte ihm PRINZ nicht verkümmern.

Vielleicht schwebte Herrn PRINZ vor, daß kein Autor dazu verhalten werden könne, eine unvollständig begründete Gattung anzuerkennen. Das gilt aber nur für den Fall, wenn die betreffende Gattung auf unvollständiges oder zweideutiges Material begründet oder die ihr zugrunde liegenden Typen gänzlich ungenügend dargestellt sind. Dieser Fall lag hier nicht vor, da es sich um einen Typus handelt, der zur Zeit der Aufstellung der HYATT'schen Gattung sehr genau und zwar ebensogut, wie vor und nach der PRINZ'schen Arbeit bekannt war.

Auch das Recht des wahren, virtuellen Begründers der Gattung gegenüber dem nominellen können wir Herrn PRINZ nicht zuerkennen. Die wirkliche Aufklärung des eigentlichen und einzigen Typus der fraglichen Gattung, *Phylloceras aulonotum*, verdanken wir weder HERBICH, noch auch HYATT

oder Prinz, sondern ausschließlich Wähner. Hyatt und Prinz dagegen haben zum Ausdruck gebracht, daß sie diesen Typus der Aufstellung einer neuen Gattung für würdig halten. Es ist richtig, daß Hyatt eine wörtliche Begründung dieser Ansicht nicht ausgesprochen hat, während Prinz dies getan hat. Allein dieser Vorzug ist doch nur ein scheinbarer. Kein Forscher konnte auch nur einen Augenblick darüber im Zweifel sein, daß Hyatt genau so wie später G. Prinz die merkwürdige Kielbildung als ausschlaggebendes Gattungsmerkmal betrachtete, findet doch in allen anderen Belangen Übereinstimmung mit den benachbarten Gattungen statt. Die Aufstellung des Kieles als Gattungsmerkmal von *Schistophylloceras-Kochites* war also eine selbstverständliche Sache.

Herr G. Prinz unternahm allerdings den Versuch, die Bedeutung der Kielbildung durch die Analogie mit der Familie der Aegoceratiden in ein spezielles Licht zu rücken. In welchem Grade und ob überhaupt diese Analogie besteht, ist mehr als zweifelhaft und jedenfalls Ansichtssache. Ein Gegner der Gattung *Schistophylloceras* könnte durch den Vergleich mit den Aegoceratiden vielleicht mit mehr Recht beweisen wollen, daß der Kielbildung bei *Phylloceras* wenig klassifikatorische Bedeutung innewohne, da sie bekanntlich nicht zu jener reichen Entwickelung geführt habe, wie bei den Aegoceratiden (Subfamilie der Arietitinae).

Unter diesen Umständen genügt die Aufstellung einer so anfechtbaren Analogie keinesfalls, um die Verdrängung des Hyatt'schen Namens aus dem Titel der wahren und wirklichen Begründung der Gattung zu rechtfertigen.

Aber auch den zweiten, von Prinz für die Ablehnung des Hyatt'schen Namens angegebenen Grund, nämlich daß Hyatt kein Exemplar von *Schistophylloceras* in Händen hatte [1], kann man selbstverständlich unmöglich gelten lassen. Wozu diente denn die Beschreibung und Abbildung der Arten, wenn es verwehrt sein sollte, davon wissenschaftlichen Gebrauch zu machen?

Wenn Herr Prinz mehr Literaturkenntnis erworben haben wird, wird er sich überzeugen, daß gar manche Gattung unter ähnlichen Umständen wie Hyatt's *Schistophylloceras* aufgestellt und dennoch von den Autoren respektiert wurde. Wir erinnern nur an die zahlreichen neuen Gattungen Bayle's aus dem Jahre 1879, die ohne eine Zeile der Begründung willig aufgenommen wurden. Er wird dann auch dessen inne werden, daß die Hyatt'schen Namen keineswegs, wie er behauptete, von niemandem akzeptiert wurden, sondern daß eine reichliche Anzahl dieser Namen, auch

[1] Woher weiß denn das übrigens Herr Prinz?, konnte denn Hyatt nicht ostalpine Exemplare in Wien gesehen oder durch Händler nach Amerika bezogen haben?

solcher aus dem Jahre 1900 sich bewährt und in die Literatur Eingang gefunden hat.

Herr Prinz sträubt sich namentlich gegen meine Behauptung, daß „*Phylloceras ürmösense* (= *aulonotum*) zur Zeit der Aufstellung der Hyatt'schen Gattung ebensogut bekannt war, wie zur Zeit der Schaffung des Prinz'schen Namens: es lag eben die Wähner'-sche Beschreibung vor und diese bildete sowohl für Hyatt wie für Prinz die Grundlage". Während er in seiner ersten Arbeit ganz richtig andeutete, daß die ursprüngliche Beschreibung Herbich's, der ja kein Paläontologe von Fach war, nicht in Betracht komme, findet er jetzt, daß sowohl er selbst, wie auch Hyatt sich gänzlich auf die Herbich'sche Beschreibung, bezw. die Herbich'schen Originale gestützt hätten.

Für Hyatt soll das aus dem Umstande hervorgehen, daß er als Typus seines *Schistophylloceras* nicht *Phylloceras ürmösense*, sondern *Ph. aulonotum* bezeichne. Daraus konnte bestenfalls geschlossen werden, daß Hyatt die von Wähner vorgenommene spezifische Vereinigung von *Ph. ürmösense* Herb. mit *Ph. aulonotum* Herb. nicht angenommen oder nicht für erwiesen gehalten habe. Wähner hat aber nicht bloß *Ph. ürmösense*, sondern vor allem *Ph. aulonotum* aufgeklärt, und Herr Prinz hat nicht das Recht zu behaupten, daß Hyatt die Wähner'sche Arbeit ignoriert habe.

Aber auch Prinz selbst will sich nicht auf die Wähner'sche Darstellung gestützt haben. Wie Herr Prinz diesen Ausspruch vor sich selbst rechtfertigen konnte, ist schwer zu verstehen. Ist doch die ganze Arbeit von Prinz fast nichts anderes als eine fortlaufende Bezugnahme auf Wähner! Den Kiel, das Hauptmerkmal der neuen Gattung, beschreibt Prinz gar nicht, sondern verweist auf Wähner's Beschreibung. Der Kiel sei „von Wähner eingehend beschrieben und mit ausgezeichneten Abbildungen illustriert". Der Charakterisierung der Formen *Ph. ürmösense-aulonotum* wird gänzlich die Wähner'sche Beschreibung zugrunde gelegt, und in der Beschreibung der mutatio *aulonota* wird neuerdings auf die „vorzügliche und eingehende Beschreibung Wähner's" zurückgegriffen.

Herr Prinz geht aber noch weiter. Er behauptet in seiner Polemik, die Beschreibung Wähner's hätte ihm schon deshalb nicht als Grundlage dienen können, weil er hinsichtlich der verwandtschaftlichen Verhältnisse des *Ph. ürmösense* und *aulonotum* schon zur Zeit der Begründung seiner Gattung *Kochites* anderer Meinung war als Wähner. Jetzt hätte sich diese abweichende Meinung nach Einblicknahme in die Herbich'schen und Wähner'-schen Originalstücke dahin vertieft, daß er die von Wähner zu einer Art verschmolzenen Formen *ürmösensis* und *aulonotus* nicht nur als zwei selbständige Arten ansehe, sondern sie sogar in zwei verschiedene Untergattungen (*Rhacophyllites* und *Kochites*) einreihe.

Ob diese in seiner Polemik ausgesprochene Anschauung über das Verhältnis des *Phylloceras ürmösense* zu *aulonotum* richtig ist oder nicht[1], ist hier ganz gleichgültig, entscheidend ist nur die offenkundige Tatsache, daß Herr PRINZ diese Auffassung in seiner Arbeit weder ausgesprochen, noch auch nur entfernt angedeutet hat. Er steht darin so sehr auf dem Boden der WÄHNER'schen Anschauung, daß er den *aulonotus* nicht einmal der Art, geschweige denn der Gattung nach von *ürmösensis* abtrennt, sondern ihn als *Kochites ürmösensis*, mutatio *aulonota* bezeichnet. Im Texte spricht er ganz ausdrücklich von der nahen Verwandtschaft dieser Formen, die er nur durch das frühere Auftreten der Nabelkante bei *aulonotus* unterscheidet. Die Aufzählung der Kochiten beginnt er mit *Kochites ürmösensis* HERB. sp., so daß also diese Art die eigentliche Urtype seiner Gattung bildet.

Wenn nun Herr PRINZ jetzt nicht mehr den *ürmösensis*, sondern den *aulonotus* als Urtype seiner Gattung *Kochites* betrachtet, und *ürmösensis* sogar zu einer anderen Untergattung schiebt, so ist das eine Emendierung seiner Gattung, die ihm freisteht. Daß er aber diesen neugewonnenen Standpunkt seiner älteren Arbeit zu unterschieben sucht, und sich so gebärdet, als wäre er schon damals anderer Meinung gewesen als WÄHNER, ist durchaus unstatthaft.

Übrigens hat Herr PRINZ durch die vorgenommene Umdeutung seine Lage nicht gebessert: durch die Emendierung seiner Gattung hat er bewirkt, daß sich die Gattungsnamen *Schistophylloceras* und *Kochites*, die nunmehr beide ausschließlich *Phylloceras aulonotum* zur einzigen Type haben, so vollständig decken wie nur immer möglich. Auch hat er das Ansehen seiner „Gattungsbegründung" dadurch nicht gehoben, daß er schon kurze Zeit nachher aus keinem anderen Anlasse als dem einer Polemik eine Verbesserung seiner Gattung für notwendig fand.

Auch mit meiner Bemängelung seiner *ürmösensis*-Formenreihe ist Herr PRINZ nicht einverstanden. Er bleibt dabei, daß das WÄHNER'sche *Phylloceras ürmösense* eine aus fünf Arten bestehende Formenreihe bilde. Um die Zahl von fünf zusammenzubringen, zieht PRINZ erstlich den *Rhacophyllites (?) Coquandi* DE STEFANI hinzu, der in seiner ersten Arbeit gar nicht erwähnt war, den auch WÄHNER nicht zu *ürmösense* gezogen hat und der überhaupt erst einer Überprüfung bedürfte[2]. Dann bezeichnet er die von WÄHNER angeblich unterschiedenen Varietäten als „Mutationen" und zählt sie schließlich als „Arten" zusammen!

---

[1] Ich ziehe es vor, an der von WÄHNER erwiesenen spezifischen Identität von *Ph. ürmösense* und *aulonotum* festzuhalten.

[2] DE STEFANI bezeichnet ihn nur mit Fragezeichen als *Rhacophyllites*. Wir kommen auf diese Art noch zurück.

Daß man Derartiges ernst nehmen soll, · ist eine starke Zumutung. Prinz zählt unter den fünf Formen von *ürmösense*, die Wähner angeblich unterschieden haben soll, zwei mit zweiblätterigem Lateralsattel auf. Gerade von diesen Formen zeigte aber Wähner, daß sie nicht zu *ürmösense* gehören. Dann behauptet Prinz, die Varietäten Iα, Iβ, IIα, IIβ hätte selbst Wähner schon unterschieden; in Wirklichkeit war es Canavari, der diese Varietäten aufgestellt hat. Wähner hat auf Grund eines sehr reichen und wohlerhaltenen Materials und so sorgfältiger und minutiöser Untersuchungen, wie sie anerkanntermaßen kaum ihresgleichen haben, dargetan, daß *Phylloceras ürmösense* und *Ph. aulonotum* zusammengehören. Trotz des Vorkommens in drei aufeinander folgenden paläontologischen Zonen vermochten Mutationen nicht zu erkennen, sondern nur geringfügige Varietäten, ohne Verstärkung der Merkmale in einer bestimmten Richtung. Wie kann sich nun Herr Prinz erlauben, über diese Ergebnisse einfach hinwegzugehen und ohne ein Wort der Begründung von „Mutationen“ zu sprechen? Nur an der Hand des Materials hätte nachgewiesen werden können, daß Wähner *Ph. ürmösense* unrichtig gedeutet hat; diese Untersuchung aber hat Herr Prinz unterlassen. Hier gibt es nur zwei Möglichkeiten: Herr Prinz hat entweder keine klare Vorstellung von dem, was man unter einer paläontologischen Mutation versteht, oder er hat sich eine so naiv-ungenierte Außerachtlassung fremder Ergebnisse zu schulden kommen lassen, wie sie in der wissenschaftlichen Literatur glücklicherweise zu den Seltenheiten gehört.

Hören wir nun, was Herr Prinz uns sonst noch zu sagen hat. Er will die Gattung *Schistophylloceras* Hyatt „ungefähr aus demselben Grunde abgelehnt haben, aus dem Wähner statt *Dasyceras* Hyatt *Euphyllites* gesetzt hat“. Nun ist jene Gattung auf *Phylloceras rakosense* Herb., diese auf *Ph. Struckmanni* begründet und es wäre erst noch zu erweisen, in welchem Verhältnisse diese Formen zueinander stehen. Ferner hat Wähner niemals über *Dasyceras* Hyatt auch nur ein Wort verloren und endlich ist *Dasyceras* Hyatt 1900, *Euphyllites* Wähner aber 1897 begründet und so dürfte es Wähner schwer gefallen sein, eine Gattung, die erst 1900 entstanden ist, schon 1897 durch eine andere zu verdrängen.

Als Autor, der vorgibt, sich mit dem Studium der jurassischen Phylloceratiden nach „modernen Gesichtspunkten“ zu befassen, bekundet hier Herr Prinz eine betrübende Unvertrautheit mit seinem Gegenstande, als Polemiker setzt er sich durch seine unglaubliche Oberflächlichkeit dem Spotte aus. Bedauerlicherweise kann man das Malheur, das Herrn Prinz mit *Dasyceras* zugestoßen ist, doch nicht ausschließlich von der heiteren Seite aufnehmen,

denn seine ganze Polemik ist ja förmlich eine fortlaufende Kette von Flüchtigkeiten und Mißgriffen.

Da versichert uns Herr Prinz in seiner Polemik, sein Aufsatz über Kielbildung wäre ohne Einsichtnahme der Herbich'schen und Wähner'schen Originale bearbeitet worden, aber in dem Aufsatze selbst steht betreffs der Herbich'schen Originale das Gegenteil und ein solches Originalstück ist darin sogar abgebildet.

Mit großem Nachdruck stellt er mir gegenüber richtig, daß auf die Kielbildung von *Phylloceras* nicht von Wähner, sondern von de Stefani vorerst hingewiesen, und daß *Ph. ürmösense* nicht zuerst von Wähner, sondern schon von Herbich als *Phylloceras* bezeichnet wurde. Offenbar hat Herr Prinz bei flüchtigem Lesen meines Referates in dem Satze: „Wähner bezeichnet den *Ammonites ürmösensis* Herb. als *Phylloceras*", welcher Satz nur in der Gegenüberstellung zu dem im Referate folgenden Satze: „Verf. (Prinz) erblickt hierin eine besondere Untergattung", Sinn hat, an Stelle des Wortes „bezeichnet" das Wort „bezeichnete" gelesen und das Wort „zuerst" hinzugedacht. Eine derartige freie Vervollständigung und sinnwidrige Deutung des Textes ist zwar ungehörig, doch kann man verstehen, daß ein derartiges Mißverständnis bei ungewöhnlicher Flüchtigkeit zustande kommen kann. Aber gänzlich unverständlich ist mir die Richtigstellung betreffs des Kieles: Die Bemerkung, daß Wähner vorerst auf den Kiel hingewiesen hätte, ist in meinem Referate in keiner Weise enthalten und die betreffende Richtigstellung ist daher vollständig aus der Luft gegriffen.

Übrigens ist es auch ganz unrichtig, daß C. de Stefani vorerst auf den Kiel von Phylloceratiden hingewiesen hat, wie Prinz behauptet. de Stefani beschrieb allerdings eine wahrscheinlich hierher gehörige, aber, wie schon erwähnt, noch näher zu klärende Form, aber sie war ihm offenbar unverständlich, denn er beruft sich auf Äußerungen Canavari's und L. v. Sutner's. Jener erklärte sie für eine *Schlotheimia*, dieser für einen *Rhacophyllites* aus der Verwandtschaft des *Phylloceras aulonotum* und C. de Stefani bezeichnete sie daraufhin als *Rhacophyllites* mit einem Fragezeichen. Man findet in dem Abschnitte über *Rhacophyllites (?) Coquandi* de Stefani zwar eine Zeile über die, auch abgebildete Externfurche, aber keine Beschreibung des Kiels. „Conchiglia ottusamente carenata" ist alles, was darüber gesagt ist[1]. Auch hier läßt sich also Herr Prinz zu einer falschen Behauptung hinreißen, von dem Verlangen getrieben, mir Unrichtigkeiten nachzuweisen. Und dabei bedenkt er gar nicht, daß, wenn seine Behauptung wirklich wahr wäre und de Stefani zuerst auf den

[1] Vergl. C. de Stefani, Lias inferiore ad Arieti. Mem. Soc. Toscana. Sc. nat. Pisa 1886. p. 49—51.

Phylloceras-Kiel hingewiesen hätte, man vor allem ihm (Prinz) selbst den Vorwurf machen müßte, diese wichtige Tatsache in einer Arbeit, die ausschließlich der Kielbildung bei *Phylloceras* gewidmet war, übersehen zu haben.

Die Art und Weise, wie Prinz mit diesem *Rhacophylloceras (?) Coquandi* verfährt, ist für seine Polemik recht bezeichnend. Er hätte diese Art schon in seinem ersten Aufsatze über Kielbildung erwähnen sollen; statt nun freimütig zu bekennen, er hätte diese Art übersehen, führt er sie nun in seine Polemik ein, ohne diesen Umstand auch nur mit einem Worte anzudeuten. Ja, er erlaubt sich sogar den Überlegenen zu spielen und zu behaupten, diese Art wäre Wähner und mir unbekannt geblieben, ohne dies im geringsten zu beweisen, ja überhaupt beweisen zu können. Der Satz der Prinz'schen Polemik: „Wenn der für Wähner und Uhlig unbekannte *Kochites Coquandi* Stef. mit in Rechnung gezogen wird," hätte korrekterweise lauten müssen: „Wenn der mir (Prinz) unbekannt gewesene *Kochites Coquandi* Stef. in Rechnung gezogen wird."

Vollständig aus der Luft gegriffen und neuerdings ein Beweis für die Unvertrautheit mit der einschlägigen Literatur ist auch die Behauptung des Herrn Prinz, daß unter anderen auch ich zu denjenigen zähle, welche die Gattungen *Phylloceras* und *Rhacophyllites* unbegründet zusammenfassen. Auch für diese Behauptung findet sich in meinem Referate auch nicht die geringste Spur eines Anhaltspunktes. Ich möchte Herrn Prinz die Lektüre einer kleinen Arbeit von mir über eine Liasfauna aus der Bukowina empfehlen, die ihn vielleicht auch deshalb interessieren könnte, weil sie zwar nicht denselben Fundort, wohl aber dieselbe Ablagerung betrifft, aus der die fraglichen Phylloceratiden stammen[1]. Er wird in dieser Arbeit einen *Rhacophyllites Nardii* Mgh. und einen leicht gekielten *Rh. bucovinicus* n. sp. finden und sich so überzeugen können, daß ich *Rhacophyllites* im Jahre 1900 als selbständige Gattung behandelt habe. Meine Meinung über diese Gattung hat sich seither nicht geändert.

Eilen wir zum Schlusse! Man fände ja nicht so bald ein Ende, wollte man alles besprechen, was in beiden Aufsätzen von Prinz Anstoß erregt. Der Leser wird auch nach dem hier erörterten den Eindruck empfangen, daß mein Referat nicht nur objektiv, sonder auch sehr mild war. Es gibt Fälle, wo der Referent durch gerechten Tadel mehr Nutzen stiften kann, als

[1] Abhandl. d. Ver. „Lotos". Prag. 2. 1. Heft. 1900. Wohlwollende Beurteiler werden zur Entschuldigung des Herrn Prinz auf die geringe Verbreitung dieser Publikation hinweisen. Auf meine bukowinischen Rhacophylliten ist aber auch in der großen Monographie von Fucini (Palaeontographia Italica 1901) Bezug genommen.

durch bequeme Nachsicht oder Nichtbeachtung. Der vorliegende schien mir ein derartiger Fall zu sein. Leider hat aber Herr PRINZ meine Absicht nicht erkannt. Statt Einkehr zu halten und Selbstkritik zu üben, glaubte er andere kritisieren zu sollen. Er hat sich hierbei Blößen gegeben und reichlich dafür gesorgt, daß über die Qualitäten seiner Arbeiten auch nicht der geringste Zweifel bestehen kann. Diese Qualitäten zusammenzufassen und zu bewerten, will ich Herrn PRINZ erlassen. Statt dessen möchte ich die Hoffnung aussprechen, daß Herr PRINZ diesmal nachholen möge, was er bei voriger Gelegenheit versäumt hat, und mit dem Wunsche schließen, daß dieser Zwischenfall auf die nächsten Publikationen des jungen Autors einen günstigen Einfluß ausüben möge.

Facettengeschiebe und Kantengeschiebe im niederländischen Diluvium und deren Beziehung zueinander.

Von **F. J. P. van Calker.**

Von den Bezeichnungen „Facettengeschiebe“ und „Kantengeschiebe“ wurde die erstere bekanntlich dem Ausdrucke „facetted pebble“ nachgebildet, welcher zuerst von WYNNE[1] für einen eigentümlichen in der Salt Range aufgefundenen Geschiebetypus eingeführt worden war. Von WALTHER[2] finden wir dieselbe für von Wind und Sand bearbeitete Kantengeschiebe benutzt, ebenso von JOHNSEN[3], gegenwärtig aber wird dieser Name allgemein für die jenem Typus angehörigen glazialen Geschiebe mit einer mehr oder weniger großen Anzahl einander in Kanten schneidender und mit parallelen Schrammen bedeckter ebener Flächen angewandt, wie sie zuerst in der Salt Range[4], später in Australien[5], Südafrika und durch die deutsche Südpolar-Expedition[6] bekannt geworden und auch im norddeutschen[7] und niederländischen[8] Diluvium aufgefunden worden sind.

---

[1] A. B. WYNNE, Geolog. Magaz. Dec. III. 3. 1886. p. 492.

[2] J. WALTHER, Lithogenesis der Gegenwart. 1894. p. 592.

[3] A. JOHNSEN, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 593.

[4] W. T. BLANFORD, Geolog. Magaz. Dec. III. 3. 1886. p. 494, 574. — R. D. OLDHAM, ibid. Dec. III. 4. 1887. p. 32. — F. NÖTLING, N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. 2. p. 61. — E. KOKEN und F. NÖTLING, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 72—76.

[5] A. PENCK, Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 35. 1900. p. 239—286.

[6] E. PHILIPPI, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904. p. 737.

[7] E. KOKEN, N. Jahrb. f. Min. etc. 1901. 2. p. 87. — Derselbe, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 627. — E. PHILIPPI, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 655. — Derselbe, N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. 1. p. 71—80.

[8] EUG. DUBOIS, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 15.

Die Bezeichnung „Kantengeschiebe“ dagegen wurde, so viel mir bekannt ist, seit lange nur als synonym mit „Dreikantner“ „Pyramidengeschiebe“ für durch sandbeladenen Wind modellierte Steine „windworn pebbles“ angewandt, bis Koken und Nötling [1] in ihrer Unterscheidung von 5 verschiedenen Geschiebetypen des permischen Glazials „Facetten- oder Kantengeschiebe“ aufführten und somit die beiden Bezeichnungen als gleichbedeutend gebrauchten. Offenbar war es jedoch nicht ihre Absicht, die beiden Gebilde zu vereinigen; wenigstens verwahrt sich Koken [2] entschieden dagegen mit den Worten: „eine Form (die der Facettengeschiebe), die mit unseren Dreikantnern nichts gemein hat“ und ferner: „an die Dreikantner haben wir dabei (Erklärung der Entstehungsweise der Facettengeschiebe [3]) nicht einmal gedacht, geschweige denn versucht, unsere Erklärung auf sie auszudehnen“, und schließlich p. 628 heißt es: „Niemals wird das Facettengeschiebe zum Pyramidengeschiebe und niemals sind die Seiten konvex oder konkav und genarbt. Eine Vereinigung der beiden grundverschiedenen Typen ist unzulässig und von uns nicht begangen.“ In einer Abhandlung Philippi's [4], in welcher er, nach Erinnerung an die früher [5] von ihm beschriebenen antarktischen Facettengeschiebe, neue Funde solcher aus der Umgebung von Saßnitz auf Rügen behandelt, heißt es p. 79: „Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß die Jasmunder Facettengeschiebe mit Dreikantnern nichts zu tun haben und zweifellos nicht aus ihnen entstanden sind. Damit soll aber nicht behauptet werden, daß Dreikantner, oder allgemeiner gesagt, windgeschliffene Geschiebe nicht gelegentlich auch in der Grundmoräne sich finden mögen“, und weiter: „Der springende Punkt ist der, daß die windgeschliffenen Geschiebe ihre äußere Form vor der Einbettung in die Grundmoräne erhielten und sie später nicht mehr verloren, während die Facettengeschiebe erst nach Aufnahme in die Grundmoräne durch einen echt glazialen Schleifprozeß entstanden. Da die Facettengeschiebe glaziale Typen sind, Dreikanter und ähnliche Produkte, aber unter allen Breiten der Erdkugel entstehen können, wo sandbeladener Wind tätig ist, da es sich also um ganz heterogene Formen handelt, so halte ich es nicht für zulässig, beide Geschiebearten zu einer Gruppe der Kantengeschiebe zu vereinigen, wie dies Johnsen und Vorwerg [6] vorschlagen.“

---

[1] E. Koken u. F. Nötling, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 73.
[2] E. Koken, ibid. p. 625, 626.
[3] E. Koken u. F. Nötling, ibid. p. 97.
[4] E. Philippi, N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. 1. p. 71—80.
[5] E. Philippi, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904. p. 737.
[6] O. Vorwerg, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 56. 1904. Briefl. Mitt. p. 207—209.

Wenn ich mir gestatte in der Frage „Facettengeschiebe“ und „Kantengeschiebe“ ein Wort mitzureden, so kommt damit das bereits längere Zeit gehegte Vorhaben zur Ausführung: auf einen Fall hinzuweisen, wo, nach meinen hiesigen Beobachtungen, zwischen jenen beiden Gebilden doch eine gewisse Beziehung besteht. Seit mehr als 20 Jahren sind mir nämlich beide Gebilde aus dem Diluvium der Umgegend von Groningen wohl bekannt und wurden die einen von mir stets als durch Gletscherschliff, die anderen als durch Sand-Wind-Schliff entstanden, und also als genetisch ganz verschieden betrachtet. Nicht allein in dieser Beziehung, sondern auch darin stimme ich mit den im Vorhergehenden angeführten Ansichten anderer Forscher überein, daß Facettengeschiebe nicht aus Dreikantnern entstanden sind. Dagegen kann ich Koken's [1] Ausspruch: „Niemals wird das Facettengeschiebe zum Pyramidengeschiebe“ in dieser Allgemeinheit nicht beipflichten. Meine hiesigen Beobachtungen haben mich nämlich vollständig überzeugt, daß im Gegenteil Kantengeschiebe zweifellos aus Facettengeschieben hervorgehen können, wo Geschiebe jenes Typus aus erodierter Moräne als Geschiebebestreuung der Oberfläche der Tätigkeit von Wind und Sand ausgesetzt sind.

In meiner in holländischer Sprache geschriebenen Abhandlung [2] über Sandschliffe und Kantengeschiebe, worin eine so gut wie vollständige Literaturangabe, Beschreibung der Entstehungsweise der Kantengeschiebe im allgemeinen und insbesondere an den hiesigen Lokalitäten enthalten ist, zeigen die beigefügten Tafeln mit Photographien unserer Kantengeschiebe in Pl. I Fig. 1, 2, 10 und Pl. II Fig. 1, 2, 6 solche, welche jeder der mit dem typischen Aussehen von Facettengeschieben bekannt ist, als mit solchen gleichartig erkennen wird. Der einzige Unterschied besteht ja auch nur darin, daß diese Kantengeschiebe, welche wenigstens z. T. noch deutlich die Gletscherschrammen der Facettengeschiebe zeigen, außerdem die für Sandwindschliffe so charakteristische grubig-genarbte und eigentümlich glänzende Oberflächenbeschaffenheit haben.

Unter den vielen Geschieben, welche ich Ende der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts, als es hier in Niederland noch keine anderen Anhänger der Glazialtheorie gab, als Beweismaterial für letztere bei Aufschlüssen in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Groningen sammelte, finden sich die verschiedenen von Koken und Nötling [3] unterschiedenen Geschiebetypen des permischen Glazials der Salt Range vertreten. Am häufigsten sind allerdings „Reib-

---

[1] E. Koken, dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 628.

[2] F. J. P. van Calker, Bijdragen tot de kennis van de Provincie Groningen. 1. 1901. p. 14—32.

[3] E. Koken u. F. Nötling, l. c. p. 73.

steine“ mit einer oder zwei parallelen, ebenen, mit parallelen Schrammen bedeckten Flächen, am seltensten Facettengeschiebe und polygonale Geschiebe, während muglig geschliffene sowie rund geschliffene, polierte Geschiebe in Häufigkeit zwischen den beiden erstgenannten Typen stehen. Stets habe ich diese verschiedenen Formen für das Resultat desselben Gletscherschleifprozesses gehalten, wodurch in günstigen Fällen bei mehr oder weniger oft wiederholtem Kanteln denn auch ein Geschiebe mit einer mehr oder weniger großen Anzahl ebener und geschrammter Flächen hervorgehen konnte, also was man gegenwärtig Facettengeschiebe nennt, deren Entstehung übrigens in plausibler Weise durch Koken und Nötling erklärt worden ist. Diese hiesigen Geschiebe besitzen, abgesehen von der Gesteinsart, eine so große Ähnlichkeit mit den in unserer Sammlung enthaltenen Geschieben des permischen Glazials der Salt Range (Khussak und Makrach), daß ich überzeugt bin, ein Geschiebekenner würde letztere, wenn sie zwischen ersteren etwa in einer Schublade beieinander lägen, gar nicht, als von fremdartiger äußerer Form oder Beschaffenheit, von den hiesigen unterschieden finden.

Was nun unsere Kantengeschiebe betrifft, so wurden solche in größerer Anzahl an zwei Lokalitäten: bei Steenbergen, nahe der nordwestlichen Grenze der Provinz Drenthe und bei Zeegse, etwa $\frac{1}{2}$ Stunde südöstlich von der Eisenbahnstation Vries—Zuidlaren gesammelt. Indem ich mit Bezug auf diese Funde auf meine früheren Mitteilungen[1] verweise, will ich hier nur hervorheben: 1. daß dieselben, wie die auf manchen noch vorhandenen Gletscherschrammen beweisen, aus erodierter Grundmoräne stammendes nordisches Gesteinsmaterial (Feuerstein, Quarzit, Sandsteine, Quarzporphyr, Rapakiwi, Granitporphyr, Gneißgranit, Diorit, Diabasporphyrit) sind; 2. daß neben besonders schönen typischen Dreikantnern (Pl. I Fig. 3, 5, 6, 7, Pl. II Fig. 7) ausgezeichnete mehrflächige Kantengeschiebe (Pl. I Fig. 1, 2, Pl. II Fig. 1, 2, 6, 10) vorkommen, und daß letztere, namentlich wenn (wie z. B. Pl. II Fig. 1 deutlich erkennbar ist) die Gletscherschrammen gut erhalten sind, als typische, aber sandwindgeschliffene Facettengeschiebe erscheinen; 3. daß außerdem viele ein- oder zweiflächige oder mehr oder weniger kantengerundete Kantengeschiebe mit in gleicher Weise von Sandwind genarbter und glänzender Oberfläche gefunden werden, welche aus den mehr gewöhnlichen Geschiebeformen durch Sandschliff entstanden sind. Es wird doch nur von der Dauer der Tätigkeit des sandbeladenen Windes, von der Beschaffenheit des Sandes und von der mehr oder weniger günstigen

[1] F. J. P. van Calker, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1890. p. 577. — Derselbe, Bijdragen tot de kennis van de Prov. Groningen. 1. 1901. p. 14—32.

Lage und Exposition des Gesteinsstückes abhängen, ob nur eine sandgeschliffene Oberflächenbeschaffenheit, selbst mit Erhaltung von Gletscherschrammen, oder neu angeschliffene Flächen entstanden sind.

Für solche Lokalitäten, wo der Grundmoräne entstammendes Gestein das Material zur Bildung von Kantengeschieben geliefert hat, ist daher nach meiner Meinung eine Beziehung zwischen Kantengeschieben und Facettengeschieben ganz unverkennbar, indem erstere aus letzteren entstehen können. Wo aber die Dreikantner und Kantengeschiebe nicht aus vorhandenem Moränenmaterial, sondern aus Geröllen oder irgendwelchen unregelmäßigen Gesteinsbruchstücken entstanden sind, kann natürlich von einer Beziehung derselben zu den Facettengeschieben nicht die Rede sein, und gilt, woran übrigens wohl kaum noch jemand zweifeln dürfte, daß die einen glaziale, die anderen äolische, und somit ganz heterogene Gebilde sind.

Vielleicht regen diese Zeilen zu Beobachtungen an, ob auch an anderen Orten des erratischen Gebietes, wo Kantengeschiebe unter gleichartigen Verhältnissen, wie an den hiesigen obengenannten Lokalitäten vorkommen, dieselben auch die gleiche Beziehung zu den Facettengeschieben erkennen lassen [1].

Die Vulkanberge von Colombia, ein Rückblick auf die Arbeiten und Beschreibungen von Alphons Stübel auf dem Gebiete der theoretischen Vulkanologie.

Von **A. Dannenberg**.

Als Alphons Stübel am 10. November 1904 durch den Tod aus einem Dasein voll unermüdlicher, uneigennützigster Forschertätigkeit abberufen wurde, stand sein Lebenswerk, die Errichtung eines neuen, durchaus selbständigen Lehrgebäudes der Vulkanologie als harmonisch in sich geschlossenes Ganze, wohlgefügt in allen Teilen und fest gegründet auf dem breiten Fundament ausgedehntester eigener Anschauung und Erfahrung, fertig da.

Seit er in seinem im Jahre 1897 erschienenen Hauptwerk: Die Vulkanberge von Ecuador, die Grundzüge seiner Vulkantheorie in festen, klaren Umrissen dargelegt und im einzelnen begründet hatte, waren die folgenden Jahre dem unausgesetzten Bestreben gewidmet, diese Ansichten noch weiter auszubauen und durch Heranziehung alles geeignet scheinenden Materials, von den irdischen

[1] Tutowsky (Dreikantner im südlichen Polesje. Bull. Com. Géol. Russe. 1900. p. 363—406. 1 Taf.), dessen zitierte Originalabhandlung mir leider nicht zur Verfügung steht, scheint mir nach dem Referat derselben (Geol. Centralbl. 1. 1901. No. 1927) bereits in den Gouvernements Grodno, Volhynien, Kiew ganz ähnliche Beobachtungen gemacht zu haben.

Vulkangebieten bis zu den Ringgebirgen des Mondes, seiner Theorie mehr und mehr Geltung und Eingang zu verschaffen.

Diesem Bestreben entsprangen die Arbeiten:

Ein Wort über den Sitz der vulkanischen Kräfte in der Gegenwart, 1901.

Über die Verbreitung der hauptsächlichsten Eruptivzentren und der sie kennzeichnenden Vulkanberge in Südamerika, 1902.

Über die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge, 1903.

Martinique und S. Vincent, 1903.

Karte der Vulkanberge Antisana, Chacana, Sincholagua, Quilindaña, Cotopaxi, Rumiñahui und Pasochoa, 1903.

Das nordsyrische Vulkangebiet: Diret et Tulul, Hauran, Dschebel Mani und Dscholan, 1903.

Rückblick auf die Ausbruchsperiode des Mt. Pelé auf Martinique vom theoretischen Gesichtspunkte aus, 1904.

Zwischen all diesen theoretischen Arbeiten verschmähte er es nicht, immer wieder vom Schreibtisch und vom Studierzimmer zur unmittelbaren Anschauung der Werke des Vulkanismus in der Natur zurückzukehren, dort seine Vorstellungen befestigend, vertiefend, nach Umständen auch berichtigend. Wer ihn hier bei der Arbeit im Felde beobachten konnte, wie es dem Schreiber dieser Zeilen mehrfach vergönnt war (1900 in Italien: Rom mit Albanergebirge, Vesuv, phlegräische Felder, Rocca Monfina, 1902 in Frankreich: Auvergne und Velay), mußte immer wieder die jugendliche Begeisterung bewundern, mit der er bis zuletzt der geliebten Vulkanologie diente.

Waren die letztgenannten Publikationen z. T. sozusagen durch das Bedürfnis des Tages, namentlich die Ereignisse des vulkanologisch so bedeutsamen Jahres 1902 hervorgerufen, so konnte dadurch die Vollendung der als Seitenstück zu dem Ecuadorwerk gedachten Beschreibung der Vulkane Colombias wohl verzögert werden, wurde aber niemals aus dem Auge verloren. Die Genugtuung jedoch, auch diesen zweiten Teil des großen Gesamtwerkes über die ecuatorianisch-colombische Vulkanwelt selbst der Öffentlichkeit zu übergeben, sollte ihm nicht beschieden sein. Schweres Leiden, von dem ihn erst der Tod erlöste, zwang ihn, die Arbeit an dem Buche, dessen Abschluß ihm gleichwohl unausgesetzt am Herzen lag, einzustellen. Wenn jetzt das nachgelassene Werk[1] trotzdem nicht als Torso, sondern planmäßig in sich geschlossen vor uns liegt, so verdanken wir dies neben der ganz im Sinne des Verstorbenen betätigten pietätvollen Opferwilligkeit der hinterbliebenen Schwestern, dem Umstande, daß Stübel selbst schon

[1] Die Vulkanberge von Colombia geologisch-topographisch aufgenommen und beschrieben von Alphons Stübel. Nach dessen Tode ergänzt und herausgegeben von Theodor Wolf. Dresden 1906, Wilh. Baensch.

bei Lebzeiten dem Herausgeber, seinem langjährigen Mitarbeiter und Vertrauten seiner wissenschaftlichen Pläne, einen hervorragenden Anteil an der Abfassung des Werkes zugewiesen hatte. Dieser war dadurch in den Stand gesetzt, dasselbe ganz im Sinne seines Urhebers zum Abschluß zu bringen.

Bei der Betrachtung eines solchen Werkes, das den Abschluß und die Krönung einer Lebensarbeit darstellt, ist es wohl erlaubt, einen Augenblick zu verweilen und die wissenschaftliche Frucht dieses Lebens selbst noch einmal zu betrachten, zu prüfen, welche lebensfähigen Keime für eine zukünftige Entwicklung sie umschließt.

Als das bezeichnendste Merkmal aller theoretischen Ausführungen Stübel's, als ureigenste Basis seiner ganzen Denkrichtung und Forschungsweise muß man, glaube ich, das konsequente Zurückgehen auf die Quelle und den Kernpunkt aller vulkanischen Tätigkeit, auf den Herd, als den eigentlichen Sitz der vulkanischen Kraft bezeichnen.

Alle mehr oberflächlichen Äußerungen und Zeugen des Vulkanismus: Form und Struktur der Vulkanberge, die wechselnden Phasen der Eruptivtätigkeit selbst, kommen daneben erst in zweiter Linie in Betracht und haben für ihn nur insoweit Wert, als sich daraus Schlüsse auf die Lage, Gestalt und Wirkungsweise des Herdes ziehen lassen. Eine flüchtige Betrachtung Stübel'scher Arbeiten könnte leicht zu der entgegengesetzten Auffassung verleiten und der Ansicht Raum geben, daß anscheinend unerheblichen, vielleicht zufälligen Einzelheiten in Form und Bau der Vulkanberge eine übertriebene Bedeutung beigemessen werde, eine genauere Betrachtung wird jedoch stets die Beziehung auf den herrschenden Grundgedanken: die Frage nach der Natur des Herdes, aus dem dieser Vulkanbau emporstieg, unzweifelhaft erkennen lassen.

Dieser Betrachtungsweise entsprang bekanntlich die Vorstellung von den peripherischen, begrenzten und daher erschöpflichen Herden, eine Lehre, die in dieser Form wohl unbestreitbar Stübel's eigenstes Geisteswerk ist. Daß mit der alten Lehre von den „Pyrophylacieen“ nur eine ganz oberflächliche Ähnlichkeit besteht, sollte schon ein Blick etwa auf die in Neumayr's „Erdgeschichte“ wiedergegebene Darstellung des Athanasius Kircher zur Genüge dartun. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir behaupten, daß der Kern dieser Lehre in den festen Besitz der theoretischen Geologie übergehen wird; wenigstens auf so lange, bis ein besserer Ausweg aus den Schwierigkeiten und Widersprüchen gefunden wird, zu denen die Herleitung der Eruptionen aus einem einheitlichen, glutflüssigen Erdkern führt, und die selbst durch die hochinteressanten, glänzenden Ausführungen eines Arrhenius nicht beseitigt werden können. Zu laut spricht dagegen — von allen anderen Erwägungen abgesehen — das offenkundige Miß-

verhältnis zwischen dem winzigen Volumen der heutigen Eruptionen und dem unermeßlichen Umfang der als ihre Quelle gedachten Pyrosphäre. Ebenso deutlich sprechen für die begrenzten Herde die zahllosen erloschenen Vulkane und Vulkangebiete, das nicht zu bezweifelnde Absterben so vieler anderer, nach deren Vorbild man wohl den verhältnismäßig wenigen noch heute auf der Höhe ihrer eruptiven Kraft stehenden Vulkanen einen ähnlichen Lebensgang, durch allmähliche Abnahme zur Erschöpfung, vielleicht mit noch ein- oder zweimaligem Wiederaufflackern, voraussagen kann.

Wie in allen früheren Arbeiten sucht Stübel auch in dem vorliegenden letzten Werke an zahlreichen Beispielen erloschener und tätiger Vulkane, besonders aus der Modalität des Erlöschens, den Rückschluß auf einen begrenzten, erschöpflichen Herd als zwingend zu erweisen. Wir können uns in der Tat für die eigentlichen Vulkanberge keine Vorstellung denken, die besser mit dem tatsächlichen Verhalten harmonieren würde. Man nehme nur, um ein Beispiel aus hunderten herauszugreifen, den phlegräischen Distrikt: Könnte wohl eine dauernd bestehende oder in den geologisch ganz kurzen Intervallen von wenigen Jahrhunderten wieder aufbrechende Verbindung mit dem eigentlichen Erdinnern sich mit so unausdrückbar winzigen Effusionen begnügen wie etwa der Arsostrom auf Ischia oder der Mt. Nuovo! — Solche Vorgänge können wohl nur einem begrenzten, der Erschöpfung schon nahen Herde zugeschrieben werden.

Ob wir diese Auffassung auch auf Massenausbrüche wie diejenigen, welche die gewaltige Basalttafel Faröer-Island schufen, oder die unermeßliche Flut der Colombia-Lava ergossen haben, anwenden dürfen, möchte ich hier unerörtert lassen. Jedenfalls ist die Theorie der peripherischen Herde in der Form, die ihr Stübel gegeben hat, hinreichend anpassungsfähig, um auch den Anforderungen solcher Vorkommen gerecht zu werden, da sie ausdrücklich die Möglichkeit einer beschränkten Kommunikation mit dem eigentlichen Erdinnern offen läßt. Man wird hiervon um so unbedenklicher Gebrauch machen dürfen, je weiter die betreffenden Ereignisse in der Entwicklungsgeschichte unseres Planeten zurückliegen, also für tertiäre und in steigendem Maße für noch ältere Massenergüsse. Auch die ungleichmäßige Verteilung der Vulkane, wie sie z. B. längs der amerikanischen Westküste trotz anscheinend gleichartiger tektonischer Vorbedingungen so auffällig in Erscheinung tritt, kann als Argument zugunsten der lokal begrenzten Herde angeführt werden und ist auch von Stübel bereits in diesem Sinne verwertet worden (s. bes.: Über die Verbreitung der hauptsächlichsten Eruptivzentren etc., in Peterm. Mitt. 1902, H. 1).

Zu der grundlegenden Vorstellung von den peripherischen Herden, die als Leitmotiv durch alle theoretischen Darlegungen Stübel's hindurchklingt, stehen die weiteren Annahmen über den

Ursprung dieser Herde und ihre Lage oberhalb der eigentlichen Erstarrungsrinde, in der „Panzerung“, sowie über ihre Wirkungsweise durch aktive Ausdehnung des Magmas beim Erstarrungsprozesse, lediglich im Verhältnis von Hilfshypothesen. Sie könnten — was bisher noch nicht geschehen und bei dem heutigen Stande unserer geophysikalischen Kenntnisse auch kaum zu erwarten ist — widerlegt und durch andere Vorstellungen ersetzt werden, ohne daß dadurch der Kern der Theorie — eben die Lehre von den begrenzten, erschöpflichen Herden — in Mitleidenschaft gezogen würde.

Aus diesem selben Grundgedanken heraus sind nun auch Stübel's Ansichten über die genetische Bedeutung der äußeren Form der vulkanischen Schöpfungen an der Erdoberfläche zu begreifen: der erste, den Durchbruch durch die Rinde erzwingende und naturgemäß stärkste Erguß schafft den „monogenen“ Grundbau, mag dieser als Domberg emporragen (Chimborazo-Typus) oder als flach ausgebreiteter Lavaerguß (Hauran) nur durch seine horizontale Ausdehnung imponieren. Das Zurücksinken der Lava im Eruptivschlot bedingt die Bildung der Caldera (Cusinurcu, Carihuairazo, Pichupichu, Ringgebirge des Mondes). Bei einem Wiedererwachen, zu dem der durch die erste Anstrengung wenigstens vorläufig erschöpfte Herd erst wieder die nötige Spannung ansammeln muß („große Pause der erstmaligen Erschöpfung“), kann dann durch regelmäßige, dauernde Eruptivtätigkeit auf, in oder neben dem „monogenen“ Grundbau ein „polygener“ Strato-Vulkan aufgebaut werden.

Man hat auch in diesem Gedankengang nur eine Wiederholung der glücklich abgetanen v. Buch'schen Lehre von dem Verhältnis des „Erhebungskraters“ zu dem eigentlichen „Vulkan“ sehen wollen. Ganz abgesehen von dem untrennbaren organischen Zusammenhang, der bei Stübel zwischen dem „monogenen“ Vulkan und seinem Herde besteht, hat ersterer auch an sich keinerlei innere Verwandtschaft mit der im Scheitel geplatzten, blasenförmigen Bodenauftreibung, als die v. Buch's „Erhebungskrater“ sich darstellt. Die scheinbare Ähnlichkeit beruht lediglich darauf, daß beide Vorstellungsweisen auf derselben tatsächlichen Beobachtungsgrundlage sich aufbauen: dem unverkennbaren Dualismus in Bau und Entstehung so vieler größerer Vulkanberge, eine Tatsache, für die seit v. Buch erst Stübel wieder eine Erklärung versucht hat — wie wir meinen in ungleich befriedigenderer Weise.

Es hieße auf wissenschaftliche Kritik Verzicht leisten, wollte man bestreiten, daß Stübel in der Anwendung dieser Begriffe (monogene bezw. polygene Bildung, Calderaberg etc.) oft über das Ziel hinausschoß: welcher Begründer einer neuen Theorie wäre dieser Gefahr entgangen! Das Verdienst aber wird man ihm nicht absprechen können, daß er gegenüber einer herrschend ge-

wordenen schematisierenden Richtung wieder auf die tatsächliche Mannigfaltigkeit der Erscheinungsweise vulkanischer Baue hingewiesen hat: allein und immer wieder mit Aufschüttung aus einem Zentralkrater und einfachen Erosionswirkungen[1] lassen sich diese Formen nicht erschöpfend erklären. Der in der Natur so unendlich oft wiederholte und variierte Vesuv-Sommatypus trägt unverkennbar den Stempel einer zwiefachen Bildungsphase: eine bessere Erklärung als Stübel's „große Pause der erstmaligen Erschöpfung" ist dafür bisher noch nicht gegeben. Stübel's unleugbare Übertreibungen in der Anwendung seiner theoretischen Begriffe wird man milder beurteilen, wenn man sie unter dem Gesichtspunkt der notwendigen Reaktion gegen den in der Vulkanologie ebenso übertriebenen Lyell-Scrope'schen „Aktualismus" betrachtet.

Der Begriff der „monogenen Vulkane" war, wenn man will, in der alten „Quellkuppe" vorgebildet, aber ohne die lebendige Beziehung zu dem Mechanismus des Herdes führte sie in den Lehrbüchern ein bedeutungsloses Dasein als unnützes, fast lästiges Anhängsel, mit dem niemand etwas anzufangen wußte.

Kehren wir zurück zu unserem Ausgangspunkte: dem Colombia-Werke.

Im Vergleich mit dem Ecuador-Werk erscheint der vorliegende Band von verhältnismäßig bescheidenem Umfang (153 Seiten Text gegen 555 bei jenem). Dieser zunächst auffallende Unterschied erklärt sich jedoch zur Genüge aus der in beiden Fällen sehr ungleichen Menge des zu bearbeitenden Materials: während Colombia nur 21 als selbständig zu betrachtende Vulkanberge darbot (unter Ausschaltung einer kleinen später zu erwähnenden Gruppe), waren in Ecuador deren nicht weniger als 41 zu behandeln. Einen besseren Maßstab als diese doch nicht unmittelbar vergleichbaren Zahlen gibt vielleicht der Umstand, daß dem ersteren Gebiet bei der Bereisung kaum $1^1/_2$ Jahre gewidmet wurden, während die Vulkane Ecuadors nicht weniger als $4^1/_2$ Jahre erforderten. Der hervorgehobene Unterschied ist also in erster Linie im Gegenstande selbst begründet und nicht in den ungünstigen Umständen, die bei der Vollendung des Werkes obwalteten, wenngleich nicht zu bezweifeln ist, daß Stübel, wie auch der Herausgeber hervorhebt, wohl noch einzelne Zusätze gemacht haben würde, wäre ihm beschieden gewesen, selbst den Abschluß vorzunehmen.

---

[1] Selbstverständlich soll hiermit die Wirkung der Erosion bei der Modellierung, namentlich der erloschenen Vulkangebirge — ein Faktor, dessen Bedeutung von Stübel wohl oft zu gering veranschlagt ist — keineswegs geleugnet werden, aber eine so typisch vulkanische Hohlform wie die Caldera verlangt eine Erklärung aus dem Wesen der vulkanischen Kraft selbst.

In einem sehr wesentlichen Punkte behauptet das vorliegende Werk den Vorzug vor seinem älteren Bruder, das ist die Beigabe der 37 Tafeln, die in vortrefflicher Ausführung 53 auf das colombische Vulkangebiet bezügliche Zeichnungen STÜBEL's wiedergeben. Hier ist dem Leser geboten, was er bei dem Ecuador-Werk schmerzlich vermißt. Erhält dieses seinen Wert und seine volle Brauchbarkeit eigentlich erst bei gleichzeitiger Betrachtung der Originalbilder im Leipziger „Grassi-Museum“, so hat der Besitzer von Colombia den Vorzug, auch den bildlichen Teil daheim mit aller Muße studieren zu können. Freilich, welche jahrelange mühevolle Arbeit und welche pekuniären Opfer waren erforderlich, um dies Ergebnis zu erzielen! Die Mehrzahl der im Original oft 1—1,5 m auch wohl darüber langen Panoramen mit all ihrem feinen, stets gewissenhaft beobachteten und wiedergegebenen Detail mußte von Künstlerhand, unter stetiger Überwachung und Anleitung STÜBEL's, umgezeichnet werden, um sie für die Reproduktion geeignet zu machen. Für das vielmals größere Material von Ecuador wäre ein gleiches mit den Mitteln und Kräften eines einzelnen wohl kaum durchführbar gewesen. Sollte das Grassi-Museum Mittel und Wege finden, diesen Schatz wenigstens in der Hauptsache in ähnlicher Weise der wissenschaftlichen Welt besser zugänglich zu machen, so würde es damit dem Andenken des Stifters seiner vulkanologischen Abteilung das schönste Denkmal setzen, das er sich selbst hätte wünschen können.

Die Verteilung der Vulkane in dem uns hier beschäftigenden colombischen Anteile der Anden ist eine sehr übersichtliche. Von Popayan nordwärts erfolgt die schon von HUMBOLDT gekennzeichnete „Trifurkation“ der Anden, deren drei Äste nun durch die Täler des Rio Cauca und des Rio Magdalena geschieden werden. Abgesehen von dem fraglichen Vulkan de la Fragua, der in der Ostkordillere nahe ihrer Abzweigung liegen würde, trägt nur die Zentralkordillere Vulkanberge. Die Darstellung beginnt mit der nördlichsten Gruppe: Mesa nevada de Herveo (ca. 5600 m), Nevado (oder Volcan) de Ruiz, Tolima (ca. 5500 m), die nördlichsten Vulkane Südamerikas überhaupt. Sechs Bilder zeigen teils die ganze Gruppe, teils den Tolima allein; namentlich No. 5 und 6 wirken als prächtige Landschaftsbilder, die eindringlich den Charakter der unwirtlichen Hochregion der Páramos zur Anschauung bringen, deren auffallendste Staffage stets die wunderbare Riesenkomposite *Espeletia firandiflora*, vulgo „frailejon“ (von fraile = Mönch) genannt, bildet.

Ein vulkanfreier Zwischenraum von 200 km trennt diese Gruppe von dem nächstsüdlichen Vulkan, dem gewaltigen Huila. Auf den Bildern 7—10 rücken wir ihm von 20 km erst auf 13, dann auf 8 km nahe, um schließlich in 4300 m Höhe ihm unmittelbar gegenüberzustehen; in steigender Großartigkeit entfaltet sich dabei

die Pracht des herrlichen Doppelgipfels, der einigermaßen an den fast gleich hohen Elbrus erinnert, nur daß letzterer — wohl längst erloschen — der dampfenden Fumarolen entbehrt, die am Südgipfel und im ? Krater des Huila das noch nicht erstorbene vulkanische Leben erweisen. Leider ist die Höhe des Huila nicht genau gemessen, doch schätzt ihn Stübel (seine höchste Meßstation lag in 4833 m) auf eher über als unter 5700 m und hält ihn somit für den höchsten Berg Colombias, wie er ohne Zweifel der schönste ist. Wie den Tolima betrachtet Stübel auch den Huila als monogenen Bau. Die ausgesprochenen, namentlich auf dem elften Bilde sehr deutlich wiedergegebene Bankung werden die Anhänger der herrschenden Richtung wohl umgekehrt als sichere Zeichen polygener Bildung deuten; der Wert der Stübelschen Bildersammlung ist eben unabhängig von seiner Theorie, die auf die unbestechliche Treue seines Stiftes nie den geringsten Einfluß gewonnen hat.

Nicht so imposant wie die vorigen stellt sich auf den Bildern 12—19 der nur ca. 4700 m hohe Puracé dar. Dafür macht ihn sein weiter Kraterkessel interressant, der sich im Jahre 1849 durch Einsturz an Stelle des vorher kuppelförmigen Gipfels gebildet zu haben scheint. Nur von weitem sehen wir den schlanken „Zuckerhut“ (Pan de azucar) (4670 m), näher den Sotará (4435 m).

Es folgt zwischen Popayan und Pasto eine von Stübel leider nicht besuchte Region, in der die Vulkanberge Cerro de las Petacas, Tajumbina, Paramo de las animas liegen (alle ca. 4000—4200 m). In dieser Gegend fand im Jahre 1899 ein Ausbruch an einem Doña Juana genannten Vulkan — zwischen Tajumbina und Paramo de las animas — statt.

Wir gelangen zur Gruppe von Pasto. Die charakteristischen Formen des gleichnamigen Vulkans mit seiner somma-ähnlichen, nicht gerade sehr weiten Caldera, dem darin aufgebauten, noch tätigen polygenen Aschenkegel und dessen jungen Laven, das von tiefen Erosionsschluchten durchfurchte Fußgestell des ganzen Baues werden uns auf den Bildern No. 23—33 von allen Seiten, im Gesamtbilde und in den Details, ich möchte sagen erschöpfend, zur Anschauung gebracht.

An den folgenden weniger bedeutenden Vulkanen einschließlich des Azufral von Túqueres schnell vorübergehend, gelangen wir wieder zu zwei bedeutenderen Berggestalten in dem rauchenden Cumbál und seinen Nachbar Chilés, in deren Darstellung (nebst Cerro negro de Mayasquér) auf den Bildern No. 44—53 sich uns wieder prächtige Ansichten der Hochkordilleren darbieten.

Wir schließen hier den flüchtigen Rundblick auf die colombische Bilderreihe, bei dem wir uns absichtlich eines Eingehens auf Einzelheiten enthalten haben. — Wir möchten glauben, daß kein Geologe, speziell Vulkanologe sich bei ihrem Anblick dem

Wunsche entziehen kann, die Originale selbst und vor allen Dingen die noch viel reichere Bildersammlung der ecuatorianischen Vulkane kennen zu lernen. Bieten doch diese durch die Art ihrer Aufstellung im Grassi-Museum, in Verbindung mit den zur Orientierung beigefügten Kartenausschnitten und daneben ausgestellten zugehörigen Handstücken der Gesteine ein Mittel, sich in die dargestellte Landschaft hineinzuversetzen, das — richtig benutzt — hinter einer wirklichen Reise in das betreffende Gebiet kaum allzuviel zurücksteht.

Nachschrift: Während der Drucklegung der vorstehenden Zeilen erschien in diesen Blättern (p. 189; No. 6) eine kurze Erörterung über den von Stübel mit Vorliebe angewandten und auch von mir gelegentlich wiedergegebenen Ausdruck: „Zweck der Eruptionen". Es sei mir daher gestattet, an dieser Stelle kurz zu erklären, daß ich in völliger Übereinstimmung mit dem verehrten Verfasser hierbei selbstverständlich nicht im entferntesten an die zwecksetzende Absicht eines intelligenten Willens gedacht habe. Ich sehe in der beanstandeten Wendung lediglich eine anschauliche Redefigur, bei der in leicht durchsichtiger — und daher wohl auch ungefährlicher — Weise die tatsächliche Wirkung als Zweck hingestellt wird. Daß auch Stübel mit jenem Ausdruck keinen anderen, am wenigsten einen mystisch teleologischen Sinn verband, ergibt sich wohl zweifellos aus dem klaren kausalen Zusammenhang, der zwischen diesem „Zweck" und seiner Hypothese von der Ausdehnung des Magmas beim Erstarren besteht.

A. Dannenberg.

Diagramme der regelmässigen Punktsysteme.

Erster Teil; mit 19 Textfiguren: Diejenigen Fälle Sohncke's, in welchen ohne Schraubungen aus einem Ausgangspunkt die sämtlichen übrigen ableitbar sind.

Von **Ernst Sommerfeldt.**

Die geometrischen Eigenschaften der regelmäßigen Punktsysteme lassen sich dadurch besonders einfach behandeln, daß man die bei der Behandlung der Kristallpolyeder gebräuchlichen Methoden möglichst anwendet, z. B. läßt der Begriff Fundamentalbereich, welcher in sehr einfacher Weise mit der Polyedersymmetrie zusammenhängt (vergl. Tafel 1—31 in dem Buche: E. Sommerfeldt, Geometrische Kristallographie, Leipzig, 1906) sich unmittelbar auf die Strukturen übertragen und bedeutet dort den Spielraum, welcher dem einzelnen Baustein derart zugeordnet werden kann, daß jeder Punkt des geometrischen Raumes ent-

weder direkt oder als freier Spielraum einem und nur einem Baustein der Struktur zugehört.

Auch hinsichtlich der Art, wie die Bausteine einer Struktur zusammengefaßt werden, läßt die Geometrie der Polyeder und Strukturen sich einheitlicher und einfacher gestalten als bisher. Zunächst knüpfen wir an ein Resultat Sohncke's an, wonach drei Punktsysteme, welche die Symmetrie eines Oktaeders wiedergeben, aus Bravais'schen regulären Gittern dadurch entstehen, daß jeder Punkt eines solchen durch einen „24-Punkter" ersetzt wird, und daß ebenso drei Punktsysteme mit Tetraedersymmetrie beim Ersatz der gleichen Bravais'schen Gitterpunkte durch „12-Punkter" erhalten werden. Diese 24-Punkter sind aber nichts anderes als die Polfiguren eines Pentagonikositetraeders, oder anders ausgedrückt eine Gesamtheit von Flächenpolen der 24 unter sich kongruenten (nicht spiegelbildlichen) Flächen eines Hexakisoktaeders. Analog gibt der 12-Punkter Sohncke's die Drehungssymmetrie und halbe Flächenzahl eines Hexakistetraeders wieder, denn er läßt sich als Polfigur eines tetraedrischen Pentagondodekaeders auffassen. Hierdurch werden zugleich die speziellen Fälle der zugehörigen Sohncke'schen Punktsysteme sehr anschaulich, es kann nämlich dadurch, daß der Ausgangspunkt der Struktur (also der zur Erzeugung der gleichwertigen mittels Schiebungen und Drehungen zugrunde liegende) nicht die allgemeinste Lage innerhalb des Fundamentalbereichs der Struktur, sondern gewisse spezielle Lagen besitzt, jeder 12-Punkter der letzten drei Strukturen sich so spezialisieren, daß er mit der Polfigur irgend einer in der regulär tetartoedrischen Gruppe möglichen einfachen Kristallform identisch wird; ein Gleiches gilt für die 24-Punkter bezüglich der regulär-plagiedrisch-hemiedrischen Gruppe. Diese Resultate lassen sich verallgemeinern; es liegt kein Grund vor, lediglich im regulären System die Zusammenfassung der Punkte eines Sohncke'schen Systems in dieser Weise vorzunehmen, vielmehr läßt sich jedes Sohncke'sche Punktsystem aus einem Bravais'schen Gitter beim Ersatz der Gitterpunkte durch n-Punkter ersetzen, wobei die Zahl n den Drehungssymmetriegrad der durch das Punktsystem darstellbaren Kristallpolyeder angibt. Diese n-Punkter sind für 25 Punktsysteme typische Polfiguren gleichsymmetrischer einfacher Formen, in den übrigen aber „verzerrte Polfiguren" derselben. Und zwar müssen überall, wo die Zuhilfenahme von Schraubungen als erzeugende Deckbewegungen nötig wird, verzerrte Polfiguren zugrunde gelegt werden, dieselben können durch die in den charakteristischen Deckschraubungen steckenden Schiebungskomponenten in typische Polfiguren übergeführt werden.

Die Figuren der vorliegenden Abhandlung bringen diese Eigenschaften für 25 Punktsysteme zum Ausdruck und enthalten diejenigen 24 Fälle, welche der Strukturtheorie Wulff's (vergl.

Zeitschr. f. Krist. 13. 503. 1888) nicht widersprechen, nebst dem Fall des abwechselnden Quadratsäulensystems, welcher aus einem unzureichenden Grunde (wegen seiner Ähnlichkeit mit Kristallzwillingen) von WULFF ausgeschlossen wurde. Für die übrigen SOHNCKE'schen Punktsysteme folgen die Diagramme in einer der nächsten Nummern dieser Zeitschrift. Außerdem ist in diesen Diagrammen noch einem anderen Gesichtspunkt Rechnung getragen: Um die Deckoperationen einer Struktur zu verdeutlichen, ist es weniger zweckmäßig, bloße Punkte als Objekt, auf welches die Operationen bezogen werden, zugrunde zu legen, sondern deutlicher ist es, von solchen Punkten, die als Träger eines Koordinatensystems gedacht werden, auszugehen; es lassen sich dann die Richtungsänderungen, welche durch die Deckoperationen bedingt sind, zum Ausdruck bringen, während sie an den bloßen Punkten wegen ihrer allseitigen Symmetrie nicht hervortreten. Diese Koordinatensysteme wählt man zweckmäßigerweise so, daß sie dem Achsenkreuz derjenigen Kristallform parallel laufen, durch deren Polfigur in Verbindung mit einem BRAVAIS'schen Gitter sich das betreffende Punktsystem aufbaut. Es ist nun unter enger Anlehnung an die SOHNCKE'schen graphischen Darstellungen (l. c. Taf. 1—5) möglich, die Lage der Koordinatensysteme in einer Projektionsfigur wiederzugeben; es werden nämlich die Punkte als kleine Kugeln gedacht und durch ihre Äquatorialkreise wiedergegeben, während die Koordinatensysteme, welche von den Kugelzentren ausgehend zu denken sind, durch ihre stereographischen Abbildungen wiedergegeben werden. Es erfolgen diese Abbildungen wie üblich vom Südpol der Kugeln als Augenpunkt auf den Äquator als Projektionsebene. Ferner genügt es in dem materiellen Ausgangspunkt den durch die positiven Halbstrahlen des Koordinatensystems abgegrenzten Bereich zu zeichnen und in den übrigen Punkten die mit ihm gleichwertigen Bereiche. Im übrigen lehnen sich die Diagramme aufs engste an die in SOHNCKE's bekanntem Buch (Entwicklung einer Theorie der Kristallstruktur) befindlichen an; nur sind die Schraffierungen der kleinen Kugeln, welche SOHNCKE zur Markierung der Höhendifferenzen benutzt, durch Verschiedenheiten in der Dicke der Randkreise ersetzt, um die Koordinatensysteme deutlich hervortreten zu lassen. Wo die Anzahl der in verschiedenen Höhen befindlichen Schichten eine besonders große ist, wurden außerdem gestrichelte und voll ausgezogene Kreise einander gegenübergestellt, um die in verschiedenen Höhen über der Zeichnungsebene befindlichen Punkte voneinander zu unterscheiden (vergl. Teil II).

Fig. I entspricht dem achsenlosen Raumgitter (No. 1 SOHNCKE's); von SCHÖNFLIESS wird dieser Fall durch C_1 bezeichnet, er stimmt mit dem triklinen Raumgitter BRAVAIS' überein.

Fig. II stellt das zweizählige Säulensystem (No. 2 SOHNCKE's) dar; von SCHÖNFLIESS wird dieser Fall durch C_2^1 be-

zeichnet, er entsteht aus dem mittels gerader rhomboidischer Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jeder materielle Punkt desselben durch die typische Polfigur eines monoklinen Zweiflachs (Sphenoid) ersetzt wird.

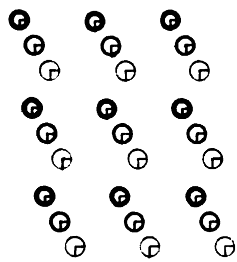


Fig. I.

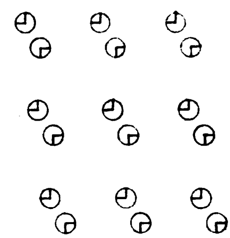


Fig. II.

Fig. III stellt das System der klinorhombischen Säule (No. 4 Sohncke's, von Schönfliess mit C_2^3 bezeichnet) dar. Dasselbe entsteht aus dem Bravais'schen Aufbau nach klinorhombischen Prismen, sobald wir jeden Eckpunkt durch eine typische Polfigur eines Zweiflachs (monoklines Sphenoid) ersetzen.

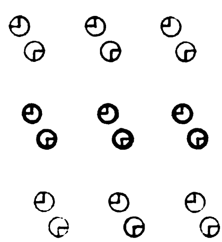


Fig. III.

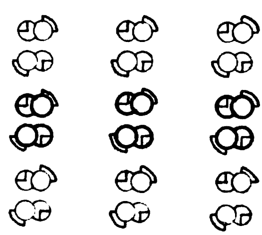


Fig. IV.

Fig. IV stellt das System der Rhombensäule (No. 7 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch V^6 bezeichnet, er entsteht aus dem mittels Rhombusprismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Gitterecke durch die typische Polfigur eines rhombischen Doppelsphenoids ersetzt wird.

Fig. V stellt das Rhombenoktaedersystem (No. 8 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch V^7 bezeichnet, er entsteht aus dem mittels Oblongen, deren Flächen zentriert sind, sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald die Gitterecken desselben durch typische Polfiguren von rhombischen Doppelsphenoiden ersetzt werden.

Fig. VI stellt das System der rechteckigen Säule (No. 5 SOHNCKE's) dar; von SCHÖNFLIESS wird dieser Fall durch V^1 bezeichnet; er entsteht aus dem mittels Oblongen sich aufbauenden BRAVAIS'schen Gitter, sobald jede Ecke durch die typische Polfigur eines rhombischen Doppelsphenoids ersetzt wird.

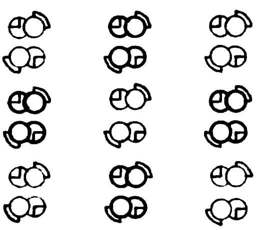


Fig. V.

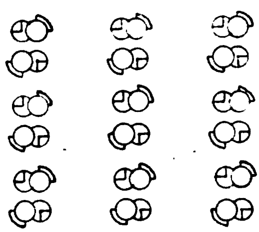


Fig. VI.

Fig. VII stellt das System des Oblongoktaeders (No. 10 SOHNCKE's) dar; von SCHÖNFLIESS wird dieser Fall durch V^8 bezeichnet, derselbe entsteht aus dem mittels zentrierten Oblongen sich aufbauenden BRAVAIS'schen Gitter, sobald jede Gitterecke durch die typische Polfigur eines rhombischen Doppelsphenoids ersetzt wird.

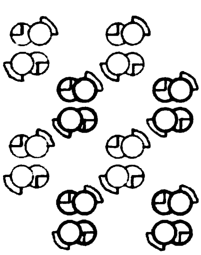


Fig. VII.

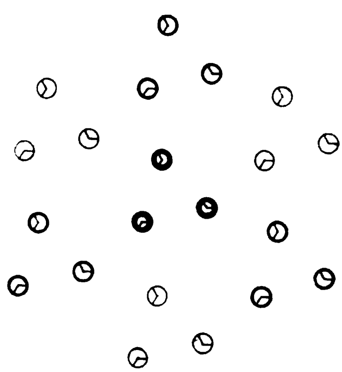


Fig. VIII.

Fig. VIII stellt das Rhomboedersystem SOHNCKE's (No. 18) dar; von SCHÖNFLIESS wird dieser Fall durch C_3^4 bezeichnet, er entsteht aus dem mittels Rhomboedern sich aufbauenden BRAVAIS'schen Gitter, sobald jede Ecke eines solchen durch die typische Polfigur einer trigonalen (oberen oder unteren) Pyramide 3. Art ersetzt wird.

Fig. IX stellt das zusammengesetzte Rhomboedersystem (No. 22 SOHNCKE's) dar; von SCHÖNFLIESS wird dieser Fall durch

D_3^7 bezeichnet, er entsteht aus dem mittels Rhomboedern sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Gitterecke durch die typische Polfigur eines trigonalen Trapezoeders ersetzt wird.

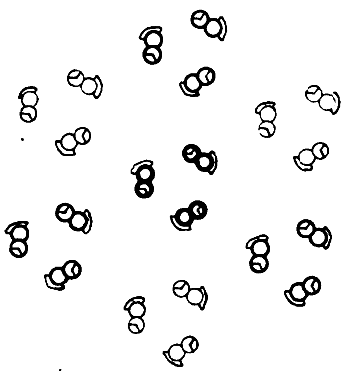


Fig. IX.

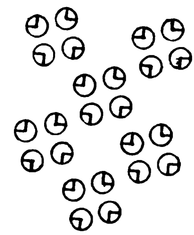


Fig. X.

Fig. X stellt das Quadratsäulensystem (No. 30 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch C_4^1 bezeichnet, er entsteht aus dem mittels quadratischer Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Ecke durch die typische Polfigur einer tetragonalen Pyramide 3. Art ersetzt wird.

Fig. XI stellt das zusammengesetzte Quadratsäulensystem (No. 36 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch D_4^1 bezeichnet, er entsteht aus einem mittels quadratischer Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Ecke durch die typische Polfigur eines tetragonalen Trapezoeders ersetzt wird.

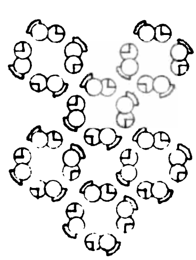


Fig. XI.

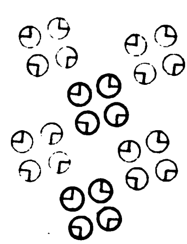


Fig. XII.

Fig. XII stellt das Quadratoktaedersystem (No. 31 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch C_4^5 bezeichnet, er entsteht aus dem mittels zentrierter quadratischer Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Gitter-

ecke durch die typische Polfigur einer tetragonalen Pyramide 3. Art ersetzt wird.

Fig. XIII stellt das zusammengesetzte Quadratoktaedersystem (No. 37 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch D_4^9 bezeichnet. Derselbe entsteht aus dem mittels zentrierter quadratischer Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jeder Gitterpunkt durch die typische Polfigur eines tetragonalen Trapezoeders ersetzt wird.

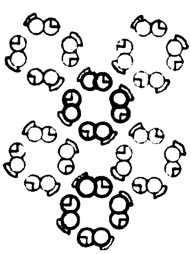


Fig. XIII.

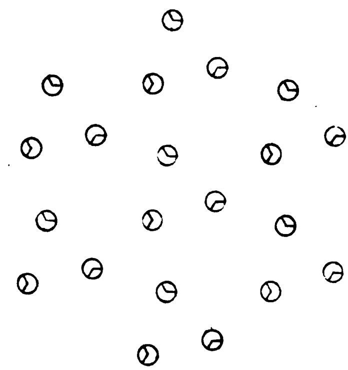


Fig. XIV.

Fig. XIV stellt das dreiseitige Säulensystem (No. 17 Sohncke's) dar, von Schönfliess wird dieser Fall durch C_3^1 bezeichnet. Derselbe entsteht aus dem mittels dreiseitiger Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Ecke durch die typische Polfigur einer trigonalen Pyramide 3. Art ersetzt wird.

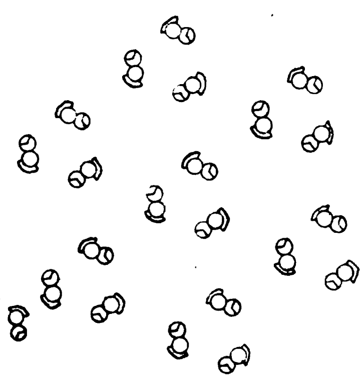


Fig. XV.

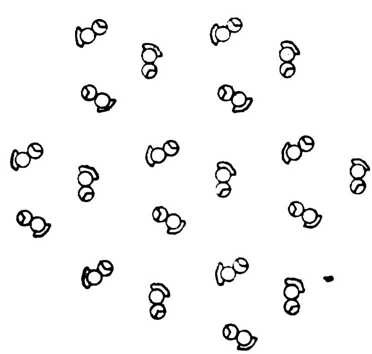


Fig. XVI.

Fig. XV stellt das zusammengesetzte dreiseitige Säulensystem (No. 21 Sohncke's) dar, von Schönfliess wird dieser

Fall durch D_3^1 bezeichnet. Derselbe entsteht aus einem mittels dreiseitiger Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald die Ecken desselben durch die typischen Polfiguren von trigonalen Trapezoedern in der Weise ersetzt werden, daß ihre Umklappungsachsen mit den Höhenlinien der Prismenbasisflächen übereinstimmen.

Fig. XVI stellt das abwechselnde dreiseitige Säulensystem (No. 25 Sohncke's) dar; Schönfliess bezeichnet diesen Fall durch D_3^2, derselbe entsteht aus einem mittels dreiseitiger Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald die Ecken durch die typischen Polfiguren von trigonalen Trapezoedern in der Weise ersetzt werden, daß ihre Umklappungsachsen mit den Begrenzungslinien der Prismenbasisflächen übereinstimmen.

Fig. XVII stellt das Hexagonalsäulensystem (No. 47 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch C_6^1 bezeichnet. Derselbe entsteht aus dem mittels dreiseitiger Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Ecke durch die typische Polfigur einer hexagonalen Pyramide 3. Art ersetzt wird.

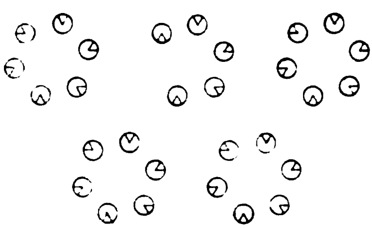


Fig. XVII.

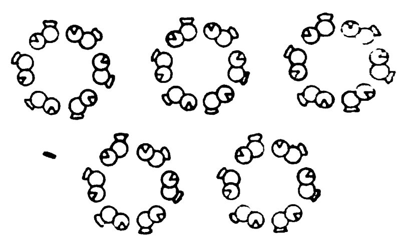


Fig. XVIII.

Fig. XVIII stellt das zusammengesetzte Hexagonalsäulensystem (No. 53 Sohncke's) dar; von Schönfliess wird dieser Fall durch D_6^1 bezeichnet. Derselbe entsteht aus dem mittels dreiseitiger Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald jede Ecke durch die typische Polfigur eines hexagonalen Trapezoeders ersetzt wird.

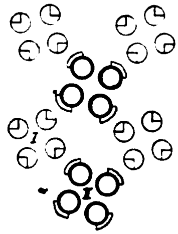


Fig. XIX.

Fig. XIX stellt das abwechselnde Quadratsäulensystem (No. 41 Sohncke's) dar; Schönfliess bezeichnet diesen Fall durch D_4^2. Derselbe entsteht aus dem mittels zentrierter quadratischer Prismen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, sobald die Knotenpunkte durch typische Polfiguren von tetragonalen Pyramiden 3. Art in der Weise ersetzt werden, daß in den Prismenecken lauter Polfiguren von übereinstimmender Stellung I und in den Prismenzentren lauter Polfiguren von übereinstimmender Stellung II sich

befinden, daß aber trotz der Verschiedenheit der Stellungen I und II die Gleichwertigkeit aller Knotenpunkte gewahrt bleibt. Letzteres wird dadurch möglich, daß je eine Polfigur I zusammengefaßt mit einer benachbarten Polfigur II die obere und untere Hälfte eines gemeinsamen tetragonalen Trapezoeders bilden, und zwar entsteht aus diesen beiden Hälften die typische Polfigur eines tetragonalen Trapezoeders, sobald wir eine der Hälften um den Betrag einer halben Prismendiagonale längs derselben verschieben.

Werden je zwei entgegengesetzt gestellte benachbarte Polfiguren zusammengefaßt (z. B. I und II in Fig. XIX), so entsteht die „verschobene Polfigur" eines tetragonalen Trapezoeders, so daß wir sagen: Um auch dieses Punktsystem, ebenso wie die früheren, von solchen n-Punkten abzuleiten, die ausnahmslos parallel stehen, muß von äquatorial verschobenen Polfiguren eines tetragonalen Trapezoeders und von einem Aufbau nach nicht zentrierten quadratischen Prismen ausgegangen werden; und zwar lagern die über der einen Flächenseite der Äquatorebene stehenden Hälften sich um die Ecken des Prismenaufbaus, während den über seiner anderen Flächenseite stehenden Hälften die Prismenzentren analog zugehören.

Die Fälle 20—25 gehören dem regulären System an und sollen hier nicht abgebildet werden, da für diese schon Sohncke die Erzeugung aus Bravais'schen Gittern mittels typischer Polfiguren indirekt beschrieben hat. Die Namen dieser Fälle sind:

20. Kubisches 12-Punktersystem (No. 54) von Schönfliess mit T^1 benannt.
21. Kubisches 24-Punktersystem (No. 59) von Schönfliess mit O^1 benannt.
22. Oktaedrisches 12-Punktersystem (No. 55) von Schönfliess mit T^2 benannt.
23. Oktaedrisches 24-Punktersystem (No. 60) von Schönfliess mit O^3 benannt.
24. Rhombendodekaedrisches 12-Punktersystem (No. 56) von Schönflifss mit T^3 benannt.
25. Rhombendodekaedrisches 24-Punktersystem (No. 61) von Schönfliess mit O^5 benannt.

Tübingen, 10. Mai 1906.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Versammlung in Coblenz. Vorläufiges Programm.

Mittwoch, den 8. August: Begrüßung der Teilnehmer in Coblenz. Donnerstag, den 9. bis Sonnabend, den 11. August einschl., vormittags: Sitzungen; nachmittags: Ausflüge in die Umgegend von Coblenz zu Fundpunkten von Versteinerungen der Coblenzschichten unter Führung von Herrn Follmann.

Vor der Versammlung ist eine zwei- bis dreitägige Exkursion von Wiesbaden aus in den Rheingau und Taunus geplant. Nach der Versammlung findet eine viertägige Tour statt, die das Brohltal und Laacher-See-Gebiet, die Rheintalterrassen, das Siebengebirge und sein tertiäres Vorland berührt und am 15. August mittags in Köln endet.

Personalia.

In den Ruhestand tritt mit Schluß des laufenden Semesters Hofrat Dr. **Gustav Tschermak**, o. Professor für Mineralogie und Petrographie an der Universität in Wien.

Geheimer Hofrat Dr. **Steinmann** in Freiburg i. B. hat einen Ruf nach Halle a. S. angenommen.

Berichtigung.

In diesem Centralblatt 1906 p. 395 Zeile 9 von unten muß die eingeklammerte Zahl nicht 638 sondern **391** lauten.

Neue Literatur.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Broom, R.: The Karoo beds of South Africa.
Geol. Mag. London **1906**. 1 p.

Brydone, R. M.: Further notes on the Trimmingham Chalk, Norfolk.
Geol. Mag. London **1906**. 13—22. 2 Taf.

Gerber, E.: Beiträge zur Geologie der östlichen Kientaleralpen.
Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Ges. u. d. ges. Naturwissensch. Zürich **1905**. **40**. 2. 23—83. 3 Taf.

Hatch, F. H.: The Geological History of South Africa.
Geol. Mag. London **1906**. 97—104.

Hull, E.: The Physical History of the Great Pleistocene Lake of Portugal.
Geol. Mag. London **1906**. 104—110.

Jamieson, T. F.: On the raised beaches of the Geological Survey of Scotland.
Geol. Mag. London **1906**. 22—25.

Pjetursson, Helgi: Om Islands Geologi.
Rotenhavn **1905**. 104 p.

Sjögren, O.: Marina gränsen i Kalix- och Tornedalarna.
Geol. Föreningens. **27**. Stockholm **1905**. 421—432.

Stanton, T. W. and **Hatcher**, J. B.: Geology and Paleontology of the Judith River Beds. With a Chapter of the Fossil Plants by F. H. Kurwlton.
Washington **1905**. 174 p. XIX Taf.

Toit, L. du: The Stormberg Formation of Cape Colony.
Geol. Mag. London **1906**. 36—38.

Witte, H.: *Stratiotes aloides* L. funnen i Sveriges postglaciala aflagringar.
Geol. Föreningens. **27**. Stockholm **1905**. 432—452.

Paläontologie.

Bassani, Fr.: La Ittiofauna delle Argille marnose pleistoceniche di Taranto e di Nardó (Terra d'Otranto).
Atti R. Accad. Napoli **1905**. **12**. 56 p. 3 Taf.

Branson, E. B.: Notes on some carboniferous Cochliodonts, **with** Description of seven new Species.
Journ. of Geol. **1905. 13.** 20—34. 2 Taf.

Dean, B.: In the matter of the permian Fish Menaspis.
Am. Geol. **34. 1904.** 49—53. 2 Taf.

Eastman, C. R.: A brief general account of fossil Fishes. The triassic fishes of New Yersey.
Am. Rep. State Geol. for 1904. Trenton **1905.** 29—102. 14 Taf.

Koch, A.: Fossile Haifischzähne und Säugetierreste von Felsoësztergély, im Komitate Nógrád.
Földtani Közlöny. Budapest. **34.** 260—274.

Koch, A.: Taruóčz im Komitat Nógrád, als neuer, reicher Fundort fossiler Haifischzähne.
Földtani Közlöny. Budapest **1903. 33.** 139—164. 2 Taf.

Leriche, M.: Note sur les Cottus fossiles et en particulier sur *Cottus cervicornis* Storms du Rupelien de la Belgique.
Compte rendu. Assoc. fr. Paris **1904. 33.** 677—679. 1 Taf.

Regan, C.: The Phylogeny of the Telestomi.
Am. Mag. Nat. Hist. London **1904.** 329. 349. 1 Taf.

Stromer, E.: Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. I. Teil: Die Selachier, A. Myliobatiden und Pristiden.
Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. **18.** 37—58. Wien **1905.**

Traquair, R. H.: On *Gyracanthus falciformis.*
Mem. geol. Surv. London **1902.** 181.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zu Brachylepas cretacea H. Woodward.

Von **Johannes Böhm.**

H. Woodward[1] beschrieb 1865 aus dem Mucronaten-Senon von Norwich als *Pyrgoma cretacea* ein radial kräftig geripptes Schalenstück von halb kegelförmiger Gestalt und reihte es bei den sessilen Cirripediern ein. Zittel[2] war dagegen geneigt, es als eine Carina von *Pollicipes* anzusehen. Unter dem reichen Material, das Rowe im Verfolge seiner sorgsamen Untersuchungen der englischen Kreideformation auch von der eingangs erwähnten Lokalität gewann, waren auch einige Exemplare, welche Woodward[3] gestatteten, die Kenntnis jenes Fossils zu erweitern. Zu den erhaltenen Elementen: Carina, Rostrum und einer drei- bis vierfachen Kranzreihe von dachziegelartig angeordneten Schuppen an der Basis des Capitulum fügte H. Woodward in einer restaurierten Figur Latus, Scutum und Tergum und stellte daraufhin die Gattung *Brachylepas* und die Familie Brachylepadidae auf, zu der er bemerkt: „We should, I think, rather regard this Cretaceous type as an ancient pedunculated Cirripede, which, judging from the form and thickness of its carina and rostrum, appears to be assuming a more sessile condition of growth, and by a later and further modification may have become completely so".

Diese Gattung war bisher nur aus dem englischen Obersenon bekannt. Im Geologischen Landesmuseum zu Berlin wird aus der gleichalterigen Stufe von Haldem ein Schalenstück aufbewahrt, das in Gestalt und Skulptur durchaus mit H. Woodward's Ab-

[1] Contributions to Cretaceous Crustacea. I *Pyrgoma cretacea.* Geolog. Magazine. 1868. Dec. 1. **5**. p. 258. t. 14 f. 2 u. 3, a.

[2] Handbuch der Paläontologie. **2**. 1881—1885. p. 543.

[3] On „*Pyrgoma cretacea*", a Cirripede from the Upper Chalk of Norwich and Margate. Geolog. Magazine 1901. Dec. 4. **8**. p. 149. Taf. 8 Fig. 4.

bildung a. a. O. Taf. 8 Fig. 4 übereinstimmt, nur daß die Rippen dünner und schärfer, genau so wie in Fig. 4a sind. Weiterhin findet sich dieselbe oder doch eine ihr sehr nahe stehende Art im Pariser Becken. Hébert[1] beschrieb 1854 von Meudon in *? Emarginula Naissanti* ein Fossil, das sich nur durch geringere Größe von den vorher besprochenen Exemplaren unterscheidet. Sollte weitere Untersuchung ergeben, daß in ihm das Jugendstadium von *Brachylepas cretacea* vorliegt, so würde diese in der baltischen Kreide weit verbreitete, jedoch seltene Form als *Br. Naissanti* Hébert sp. zu bezeichnen sein.

Ueber den als Beckengürtel von Zeuglodon beschriebenen Schultergürtel eines Vogels aus dem Eocän von Alabama.

Von **O. Abel** in Wien.

Mit 4 Textfiguren.

Charles Schuchert unternahm in den Jahren 1894 und 1896 für das amerikanische Nationalmuseum Aufsammlungen von *Zeuglodon*-Resten in den Eocänablagerungen von Alabama. F. A. Lucas beschrieb diese Funde in zwei vorläufigen Mitteilungen[2] und machte 1900[3] die Entdeckung der Hüftknochen und des Femur von *Zeuglodon cetoides* bekannt.

Die Zeuglodonbeds gehören dem obersten Eocän an und werden von der oligocänen Red-Bluff-Formation überlagert. Die Zeuglodontenreste liegen in der Regel einzeln und verstreut im Gestein; am häufigsten werden Wirbel angetroffen. Neben den Knochen der Archaeoceten erscheinen gelegentlich Wirbel einer großen Wasserschlange (*Pterosphemus Schucherti* Lucas[4]), Panzer eines Süßwassercheloniers (*Hadrianus Schucherti* Hay[5]) und Fischreste.

---

[1] Tableau des fossiles de la craie de Meudon et description de quelques espèces nouvelles. Mém. Soc. géol. France. 1855. (2.) **5**. (2.) p. 374. Taf. 29 Fig. 10a, b.

[2] F. A. Lucas, Skeletons of *Zeuglodon*. Science. 1895. (2.) **2**. p. 42. — Notes on the osteology of *Zeuglodon cetoides*. Amer. Natur. **29**. 1895. p. 745.

[3] F. A. Lucas, The Pelvic Girdle of *Zeuglodon*, *Basilosaurus cetoides* (Owen), with Notes on other Portions of the Skeleton. — Proc. U. S. Nat. Mus. **23**. Washington 1900. p. 327. Pl. V—VII.

[4] F. A. Lucas, A New Snake from the Eocene of Alabama. — Proc. U. S. Nat. Mus. **21**. Washington 1898. p. 637. Pl. XLV.

[5] O. P. Hay, Description of two New Species of Tortoises from the Tertiary of the United States. Proc. U. S. Nat. Mus. **22**. Washington 1899. p. 22. Pl. IV—V.

Im Jahre 1894 entdeckte Schuchert einen zusammenhängenden Komplex von 24 Wirbeln, sowie Scapula, Humerus, Radius und Ulna des *Zeuglodon cetoides*, welche bisher noch nicht eingehend beschrieben wurden. Zwei Jahre später fand Schuchert im Choctaw County (Alabama) 35 zusammenhängende Wirbel desselben Archaeoceten und in der Lendenregion dieses Skelettes drei Knochen, welche F. A. Lucas als die beiden Hüftknochen und das rechte Femur von *Zeuglodon cetoides* beschrieb.

Da die Wirbelsäule nur geringe Störungen in ihrer Lagerung zeigte und die fraglichen Reste der Hinterextremität in der Nähe jener Stelle der Wirbelsäule eingebettet waren, wo das Becken vermutet werden durfte, so erklärte Lucas die beiden auf Pl. V und VI seiner Mitteilung abgebildeten Knochen für die Hüftbeine und den auf Pl. VII dargestellten Extremitätenknochen für das rechte Femur von *Zeuglodon cetoides*.

F. A. Lucas zog das Becken der Pinnipedier zum Vergleiche heran und erklärte: „The pelvis of the eared seals, Otariidae, seems so throw the most light on the morphology of the pelvis (just as the skull of Eumetopias was of the most service in restoring the cranium), and by its aid we are able to say that ilium, ischium, and pubis are all present, although the ilium is almost aborted and the component bones are fused in one. The pectineal process, which is large, arises from the ilium, and not the pubis, as is shown by the pelvis of a young fur seal. The obturator foramen is large, and seems, in spite of degenerate condition of the pelvis, to have been traversed by a large iliac artery.

„The acetabulum is of good width and depth, exceeding in size that of a male fur-seal, *Callorhinus*, and nearly equaling that of a fully grown female sea lion, Eumetopias."

„There is an irregular, roughened depression, as if for a ligamentum teres, although it is a little difficult to see the necessity for a ligament in so degenerate a pelvis as that under consideration."

„Found near the nineteenth vertebra was a small, slender bone suggesting a femur and so considered. There is no articular surface at either end, one extremity, which is slightly weathered, having been apparently capped with cartilage, the other having lost a portion while being taken away from the matrix. Found near the twenty-second vertebra, however, was a rounded fragment of bone of the proper size and shape for a portion of the head of the femur, and if the broken part of the supposed femur were to be restored after this fragment, it would harmonize with the os, to which it is believed to have belonged."

„If the interpretation on this bone be correct, it will be seen that a large third trochanter is present" (l. c. p. 329—330).

Es ist sehr gut zu verstehen, daß Lucas durch die Lagerung der Knochen in der Nähe der *Zeuglodon*-Wirbelsäule auf den Gedanken geführt wurde, den Beckengürtel dieses Archaeoceten vor sich zu haben. Dazu kam, daß die beiden vermeintlichen Hüftbeine eine längliche Öffnung aufweisen, welche einem vielleicht durch Reduktion verkleinerten Foramen obturatorium entsprechen konnte; auffallend blieb freilich die Lage des Acetabulum am oberen Knochenende. Gegen diesen Einwand hob Lucas hervor, daß auch bei den Pinnipediern das Ilium verkürzt sei; wir könnten noch einen Fall anführen, wo das Ilium durch Reduktion ganz verloren ging, nämlich bei der Gattung *Manatus*.

Es handelt sich aber in diesen Resten ohne Zweifel nicht um die Beckenknochen eines Säugetiers, sondern um den Schultergürtel eines sehr großen Vogels, dessen Reste zufällig während des Fossilisationsprozesses mit den *Zeuglodon*-Wirbeln vermischt wurden.

Das vermeintliche Foramen obturatorium stellt sich ganz zwanglos als die Fenestra coracoidea dar, deren medialer Abschluß vom Praecoracoid gebildet wird; das vermeintliche Acetabulum bezeichnet die Synchondrosis coracoscapularis und der von Lucas als der Processus pectinealis gedeutete Fortsatz ist nichts anderes als der Processus furcularis des Coracoids.

Es ist nicht zu leugnen, daß der Schultergürtel der Vögel in seinem primitiven Zustande eine große Ähnlichkeit mit einem Säugetierbecken aufweist. Diese Ähnlichkeit erreicht ihren höchsten Grad bei *Struthio*, bei welcher Gattung auch die Größenverhältnisse der drei Schulterknochen mit jenen eines Säugetierbeckens übereinstimmen. Die Scapula entspricht dem Ilium, das Praecoracoid dem Pubis, das Coracoid dem Ischium; die Gelenkpfannen für die Extremitätenknochen liegen in beiden Fällen an der Vereinigungsstelle von Coracoid—Scapula und Ischium—Ilium. Genauer entspricht übrigens nur das Scapulare dem Ilium, während das Suprascapulare zum gleichen Abschnitte des peripheren Bogenskelettes wie die Sakralrippe gehört[1].

Der von F. A. Lucas l. c. Pl. V abgebildete Knochen stellt das rechte Coracoid und Praecoracoid von innen (hinten) dar, während die nächstfolgende Tafel derselben Mitteilung das linke Praecoracoid und Coracoid von außen (vorne) zeigt.

Zwischen diesen Coracoiden aus dem Eocän von Alabama und jenen der Pinguine besteht eine auffallende Ähnlichkeit. Diese Übereinstimmung bezieht sich namentlich auf die gestreckte Form des Coracoide aus Alabama, sowie auf die Ausbildung des Praecoracoids; eine weitere Ähnlichkeit besteht in der grubigen Ver-

---

[1] O. Jaekel, Über die Mundbildung der Wirbeltiere. — Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin. 1906. p. 12.

tiefung zur Aufnahme des Vorderendes der Scapula; eine Verschiedenheit besteht jedoch in der weit bedeutenderen Länge des Processus furcularis bei den Pinguinen (Fig. 1 und 2).

Das auffallendste Merkmal der Coracoide von Alabama ist das Vorhandensein eines sehr kräftigen Praecoracoids. Dies ist ohne Zweifel ein primitiver Charakter; vollständig ausgebildet ist

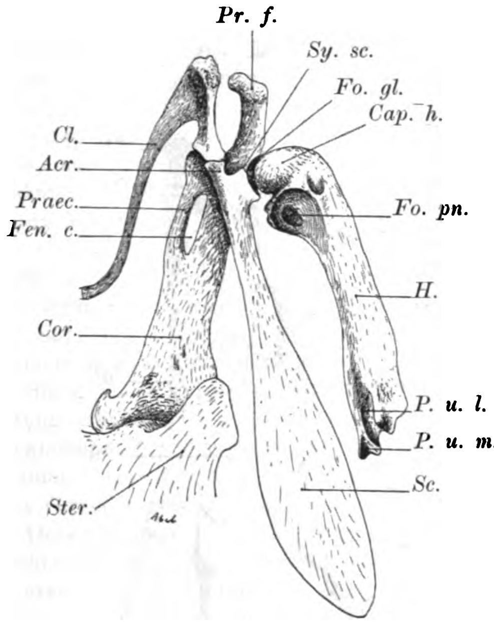


Fig. 1. Rechter Schultergürtel eines neuseeländischen Pinguins, von innen gesehen. (Nach einem im k. k. Hofmuseum in Wien aufbewahrten Skelette.)

Erklärung der Abkürzungen:
Acr. = Acromion, *Cap. h.* = Caput humeri, *Cl.* = Clavicula, *Cor.* = Coracoid, *Fen. c.* = Fenestra coracoidea, *Fo. gl.* = Fossa glenoidalis, *Fo. pn.* = Fossa pneumatica, *H.* = Humerus, *Praec.* = Praecoracoid, *Pr. f.* = Processus furcularis, *P. u. l.* = Grube für die Patella ulnaris lateralis, *P. u. m.* = Grube für die Patella ulnaris medialis, *Sc.* = Scapula, *Ster.* = Sternum, *Sy. sc.* = Symphysis coracoscapularis.

das Praecoracoid nur in dem phylogenetisch tiefstehenden Schultergürtel von *Struthio*, sonst ist es nur als ein vom proximalen Coracoidende griffelartig herabreichender Fortsatz (Processus praecoracoideus s. procoracoideus) entwickelt. Bei *Rhea* bildet das Praecoracoid entweder eine das Coracoidfenster vollständig abschließende Spange oder ragt nur als kurzer Fortsatz nach unten; diese Verschiedenheiten sind bedingt durch Altersdifferenzen, sicher auch

durch individuelle Variationen. Auch bei *Struthio camelus* ist das Praecoracoid nicht immer ganz verknöchert; im Wiener k. k. Hofmuseum befindet sich ein Skelett dieses Ratiten, bei welchem das Praecoracoid das Coracoidfenster nicht schließt, sondern nur als Processus erscheint.

In jenen Fällen, wo das Praecoracoid nicht mehr als knöcherne

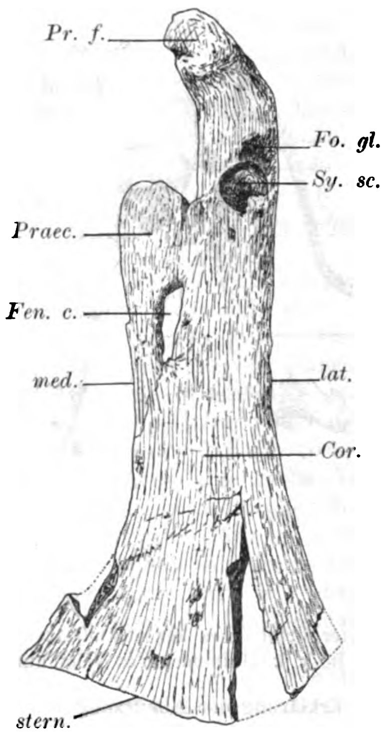


Fig. 2. *Anthropornis Nordenskjöldi* Wiman. Miocän der Seymourinsel. Rechtes Coracoid von hinten (innen) in ½ d. nat. Gr. — Abkürzungen wie in Fig. 1. — *med.* = Medialrand, *lat.* = Lateralrand, *stern.* = Sternalrand — (nach C. Wiman, l. c. Taf. VII Fig. 3).

Spange auftritt, wird es durch Fasergewebe ersetzt, das mit der Membrana coracoidea zu verschmelzen pflegt[1].

Vollständig geschlossen ist die Fenestra coracoidea bei den Sphenisciden, wo sie eine ansehnliche Größe, ungefähr die des Coracoidfensters von *Rhea* erreicht.

---

[1] M. Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. II. Teil. p. 863.

Das Praecoracoid findet sich, wie namentlich aus den Untersuchungen Fürbringer's hervorgeht, bei verschiedenen Stämmen gut ausgebildet; immer sind es jedoch Typen, die schon frühzeitig vom Hauptstamm der Vögel abgezweigt und daher in verschiedener Hinsicht primitiv geblieben sind.

Bei der polyphyletischen Gruppe der Ratiten ist eine regelmäßige Verwachsung von Scapula, Praecoracoid und Coracoid zu beobachten[1], eine Erscheinung, welche mit der Flugunfähigkeit in engstem Zusammenhange steht. Sehr selten bleibt Scapula und Coracoid getrennt (ein Skelett von *Rhea americana* im Wiener k. k. Hofmuseum).

Die Coracoide aus dem Eocän von Alabama zeigen ober der Fenestra coracoidea eine große und tiefe Grube, die das Aussehen einer Gelenkgrube besitzt, soweit man dies aus der photographischen Abbildung entnehmen kann. Diese Grube ist als die Verbindungsstelle zwischen Scapula und Coracoid anzusehen (Symphysis coracoscapularis).

Derartige Gruben für das vordere Scapularende treten auch bei Pinguinen auf; ein Übergang zu einer wirklichen Gelenkbildung findet nach Fürbringer bei *Anser cinereus* statt, wo die Scapula mit einem überknorpelten Capitulum in eine Acetabulumartige Vertiefung eingreift (l. c. I. Teil. p. 28).

Die Gelenkgrube für den Oberarm wird nur zum Teil vom Coracoid gebildet. Die Fossa glenoidalis liegt lateral oberhalb der Symphysis coracoscapularis und ist an dieser Stelle bei dem Coracoid aus Alabama deutlich wahrzunehmen (Lucas, l. c. Pl. V).

Die Berührungsfläche des Coracoids mit dem Sternum zieht am linken Coracoid des Vogels aus dem Eocän von Alabama schräge von oben innen nach unten außen, verläuft also durchaus normal. Das Coracoid ist an seinem distalen Ende nicht geschweift, sondern scharf und gerade abgeschnitten (Fig. 4).

Der Processus furcularis ist vorhanden (Fig. 3), aber relativ klein.

Daß diese beiden von Lucas als Hüftbeine des *Zeuglodon* beschriebenen Knochen als Coracoide eines großen Vogels anzusehen sind, dürfte aus den vorstehenden Angaben zur Genüge klar geworden sein. Wir haben uns nun mit der Frage nach der taxonomischen Stellung dieser Vogelreste zu beschäftigen.

Das vollständigere der beiden Coracoide besitzt nach Lucas (l. c. p. 331) eine Länge von 245 mm, übertrifft also das Coracoid von *Struthio* ungefähr um 150 mm, das von *Rhea* um beiläufig 160 mm (im Durchschnitt). Das Coracoid von *Anthropornis Nordenskjöldi* bleibt dagegen nur um 60 mm Länge gegen das

[1] Auch bei *Didus ineptus* ist das Coracoid mit der Scapula verschmolzen.

Coracoid aus Alabama zurück, obwohl nach den Berechnungen WIMAN's die Höhe dieses Riesenpinguins aus dem Miocän der Seymourinsel nur 100—118 cm betragen haben dürfte.

Daß der Vogel aus dem Eocän von Alabama die doppelte Größe eines afrikanischen Straußes erreicht hat, darf als ziemlich

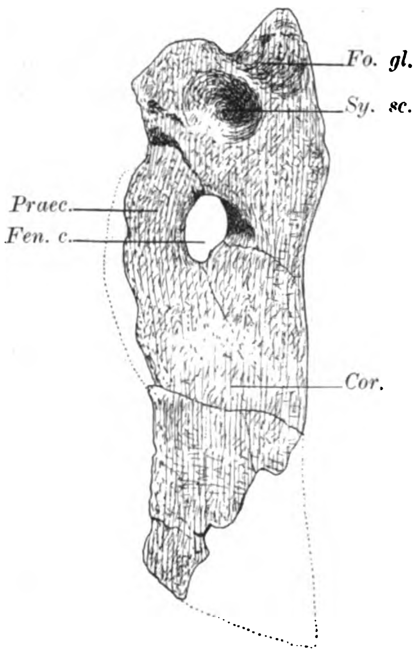


Fig. 3

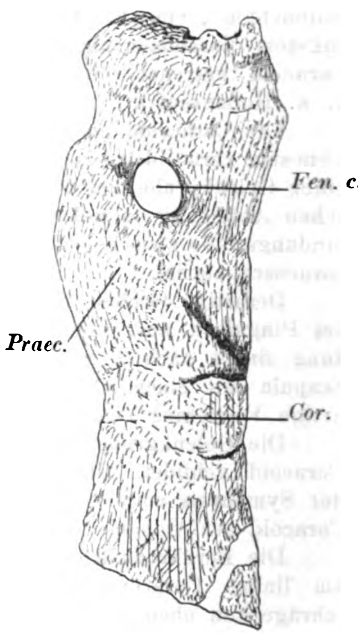


Fig. 4

ca. 1/6 nat. Gr.

Alabamornis gigantea n. g. n. sp.
Obereocän von Choctaw County, Alabama.
Fig. 3. Rechtes Coracoid + Praecoracoid von hinten (nach LUCAS rechtes Hüftbein von *Zeuglodon cetoides*), Fig. 4. Linkes Coracoid von vorne (nach LUCAS linkes Hüftbein).
Abkürzungen dieselben wie in Fig. 1.
(Kopien nach F. A. LUCAS, l. c. Pl. V und VI.)

sicher hingenommen werden; genauere Berechnungen auf Grund der Größenproportionen des Coracoids sind jedoch unmöglich.

Die beträchtliche Körpergröße des Vogels von Alabama, auf welche wir durch das Coracoid schließen dürfen, muß zu der Vermutung führen, daß dieser Vogel die Flugfähigkeit verloren hatte, da die größten lebenden und ausgestorbenen Vögel flugunfähig sind oder waren. Bei flugunfähigen Vögeln ist die Scapula mit

dem Coracoid und Praecoracoid zu einem einzigen Knochen verschmolzen, mit Ausnahme der Pinguine, deren Coracoid sogar durch eine gelenkgrubenartige Vertiefung zur Aufnahme der Scapula ausgezeichnet ist.

E. D. Cope[1] beschrieb 1877 das Proximalende eines Tarsus-Metatarsus eines Vogels „being nearly twice the diameter of that of the Ostrich" aus dem Eocän von Neumexiko unter dem Namen *Diatryma giganteum*. Ob die Coracoide aus dem Eocän von Alabama derselben Gattung angehören, läßt sich mit Rücksicht auf die ungenügenden Reste nicht entscheiden, ist aber möglich; die Größe würde etwa dieselbe sein. Eine zweite Vogeltype aus dem Eocän Nordamerikas beschrieb O. C. Marsh[2] im Jahre 1894 als *Barornis regens;* die Grundlage dieser etwa straußgroßen Art wird jedoch nur durch die Grundphalanx der rechten dritten Zehe gebildet.

Die gleichalterigen Riesenvögel aus dem europäischen Eocän besitzen ganz verschieden gestaltete Coracoide. Diese Skeletteile sind von *Gastornis Edwardsi*[3] und *Remiornis Heberti*[4] bekannt und wurden von V. Lemoine abgebildet und beschrieben. Weder bei *Gastornis* noch bei *Remiornis* ist das Praecoracoid in ähnlicher Weise wie bei dem Vogel aus dem Eocän Alabamas ausgebildet.

Die größte Ähnlichkeit mit der letztgenannten Type zeigen die Coracoide der Sphenisciden[5]. Freilich wäre es verfehlt, daraus einen Schluß auf die taxonomische Stellung des Vogels aus dem Eocän von Alabama zu ziehen; es ist jedoch zweifellos, daß die Pinguine in mancher Hinsicht primitiv sind und daß sie, obwohl

---

[1] E. D. Cope, Report upon U. S. Geogr. Surveys West of the 100th Meridian. 4. Paleontology. Washington 1877. p. 70. Pl. XXXII. Fig. 23—25.

[2] O. C. Marsh, A Gigantic Bird from the Eocene of New Jersey. — Am. Journ. Sci. (3.) 48. p. 344. 4 Textfig.

[3] V. Lemoine, Recherches sur les Oiseaux fossiles des terrains tertiaires inférieurs des environs de Reims. II. Partie. Reims 1881. p. 111—114. Pl. VIII. Fig. 2, 4, 5. Pl. XI. — L. Dollo, Note sur la Présence du *Gastornis Edwardsi*, Lemoine, dans l'assise inférieure de l'étage Landénien, a Mesvin, près Mons. — Bull. Mus. d'Hist. nat. de Belgique. 2. 1883. p. 301. — Die Höhe dieses Vogels dürfte 2,25 m betragen haben; die Länge des Coracoids beträgt 116 mm (Lemoine, l. c. p. 112. Pl. XI). Das Praecoracoid fehlt.

[4] V. Lemoine, l. c. p. 164. Pl. IX. Fig. 13. Das Coracoid von *Remiornis Heberti* ist breit und kurz und von einem Foramen supracoracoideum durchbohrt. Mit dem Coracoid aus Alabama besteht nicht die mindeste Ähnlichkeit.

[5] C. Wiman, Über die alttertiären Vertebraten der Seymourinsel. — Wissenschaftl. Ergebn. d. Schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903. 3. Lief. 1. Stockholm 1905.

von Carinaten abstammend, im Baue des Schultergürtels, des Metatarsus usw. sich an sehr alte Carinatentypen anlehnen.

Mit Rücksicht auf die Größe der Coracoide aus dem Eocän von Alabama dürfen wir annehmen, daß es sich um eine Vogeltype handelt, welche flugunfähig war oder wenigstens im Begriffe stand, die Flugfähigkeit nach Art der Strauße zu verlieren.

Obwohl die taxonomische Stellung dieses Vogels noch nicht feststeht, wird es geboten sein, für diese Reste einen Namen zu kreieren, für welchen ich *Alabamornis gigantea* in Vorschlag bringe.

Der von Lucas als *Zeuglodon-Femur* beschriebene Knochen gehört höchstwahrscheinlich der Vorderextremität desselben Vogels an; es ist jedoch auf Grund der Abbildungen allein nicht möglich, den Knochen richtig zu deuten. Vielleicht ist es der Humerus.

Es steht also fest, daß die aus dem Eocän von Alabama beschriebenen Hüftbeine von *Zeuglodon cetoides* Vogelreste sind. Daraus geht weiters hervor, daß der Beckengürtel und die Hinterextremität von *Zeuglodon cetoides* noch immer unbekannt sind.

Apicalhöhlung bei Ostrea und Lage des Muskeleindrucks bei Lithiotis.

Von **Georg Boehm** in Freiburg i. B.

Mit 1 Textfigur.

I—V. Vergl. Literaturverzeichnis dieses Centralbl. 1906, p. 161.

VI. Boehm, G., Zur Stellung von *Lithiotis*. l. c.

VII. Reis, O. M., Bemerkungen zu G. Boehm's „Zur Stellung der Lithiotiden". l. c. p. 209.

VIII. White, C. A., A review of the fossil Ostreidae of North America, and a comparison of the fossil with the living forms. — Fourth annual report of the United States Geol. Survey, p. 281. Washington 1884.

Durch ein Versehen, auf das ich den Verlag sofort aufmerksam gemacht habe, ist mir meine Notiz VI nicht noch einmal zur Korrektur zugegangen. So ist p. 167 unten ein Irrtum stehen geblieben. Reis erwähnt nämlich V, Taf. VII Fig. 6 noch ein drittes Exemplar mit Muskeleindruck.

In betreff der Apicalhöhlung bei Ostreen hat Herr Reis inzwischen VII, p. 213 schon etwas nachgegeben. Mein Einwand VI, p. 162 gründete sich auf eine einzige Klappe von unbekannter Herkunft. Deshalb bitte ich, nun in Deshayes: „Description des coquilles fossiles des environs de Paris 1." nachzulesen. Da heißt es z. B. bei *Ostrea cucullaris* Lamk. p. 343: „La cavité est assez profonde; elle s'étend en dedans du crochet dans presque toute

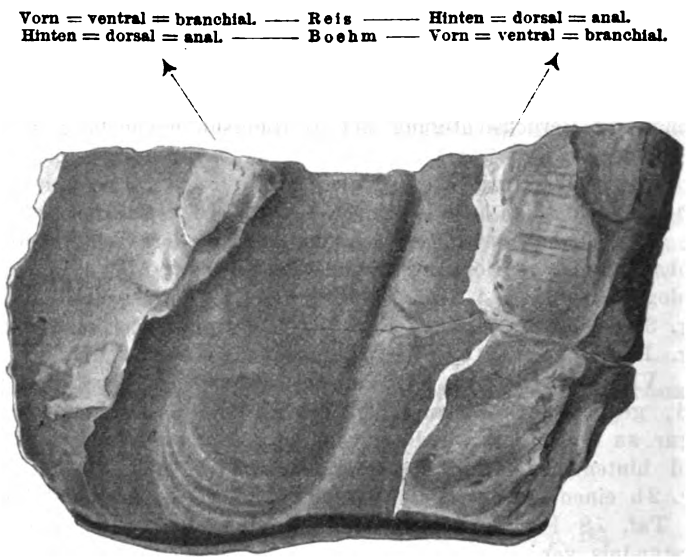
sa longueur." Bei *Ostrea elongata* Deshayes p. 348: „La cavité de la valve inférieure est assez profonde; elle se prolonge dans presque toute la longueur du crochet." Bei *Ostrea cymbula* Lamk. p. 367: „La cavité de la valve inférieure se prolonge en dedans du crochet, et elle devient d'autant plus profonde, que le crochet est plus alongé!" Deshayes betrachtet das Vorhandensein oder Fehlen, die größere oder geringere Ausdehnung der Apicalhöhle geradezu als Artmerkmal und dabei heißt es bei Reis V, p. 10 Fußnote, daß, wenn bei *Ostrea* eine kleine (kleine!) Höhle überhaupt vorhanden ist, sie durch Verwitterung oder unvorsichtige Präparation entstanden ist. Spricht das für „genaueste Berücksichtigung der Gattungsunterscheidung"? (VII, p. 213).

VII, p. 216 sagt Reis: „die beregte ..... Leiste ist nämlich bei Lithiotiden auch in der Unterschale vorhanden, während sie bei den bekannten *Ostrea*-Arten nur in der Deckelschale zu beobachten ist". Hierzu vergleiche man Hörnes Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 4. Taf. 74 Fig. 1b, 2b; ferner VIII, Taf. 49 Fig. 3 *(Gryphaea)*, Taf. 67 Fig. 3 (*Ostrea*), vielleicht auch Taf. 61 Fig. 1. Lauter untere Klappen mit den beregten Leisten!

VII, p. 216 sagt Reis in der Fußnote gesperrt gedruckt, daß, gegen meine Behauptung, bei Hörnes l. c. „keine einzige Figur zu finden ist, wo diese vom Mittelfeld ausgehenden Wülste bald hinten und bald vorne liegen". Ich sehe l. c. Taf. 74 Fig. 2b einen solchen Wulst hinten, bei Fig. 1b vorn und hinten, bei Taf. 78 Fig. 1 vorn. Wahrscheinlich liegt hier ein Mißverständnis vor.

VII, p. 215 sagt Reis „wichtig ist nur, was bei Boehm ganz in den Hintergrund rückt, daß der Raum hinter der Muskelleiste .... in Breite und Höhe so sehr gering ist, daß unter Berücksichtigung beider Klappen wesentliche und wichtige Teile des Weichkörpers durchaus keinen Platz finden können, ausgenommen etwa die hinter den Muskel ausmündende Analregion". Das rückt bei mir gar nicht in den Hintergrund, im Gegenteil, es ist für mich eine Hauptsache, und ich habe VI, p. 167 unten deutlichst darauf hingewiesen. Aber ich will mich hier bestimmter ausdrücken. Ich bin überzeugt, daß die wesentlichen und wichtigen Teile gerade da lagern, wo sie nach Reis durchaus keinen Platz finden können. Damit bin ich nun bei dem Exemplare angelangt, das Reis selbst VII, p. 213 als sein wichtigstes hervorhebt. Das Original liegt mir in 3 Stücken vor. 1) Der Querbruch V, Taf. 4 Fig. 11; 2) das Stück V, Taf. 4 Fig. 10; 3) das Stück, das ich hier darstelle. Es ist der Gegendruck zu 2 und stellt den Steinkern der Deckelklappe dar, auf dem links und rechts etwas Schale aufsitzt. An ihm sieht man, und zwar, wie ich glaube, sehr klar, daß nach links zu der

natürliche Rand der Schale ganz nahe, oder sogar bereits vorhanden ist. Demnach kann man nach allgemein gültiger Ansicht „durch unmittelbare Anschauung sagen, welches die hintere Seite des Tieres ist“ (VII, p. 210), die „Aushilfe“ von Reis ist unnötig. Die Lage des Muskeleindrucks beweist einwandfrei, daß man es in dieser Deckelklappe mit einer rechten Klappe zu



Natürlicher Abdruck des Reis'schen Originals V, Taf. IV Fig. 10.
k. k. geolog. Reichsanst. in Wien.
Steinkern der Deckelklappe, links und rechts etwas Schalensubstanz, unten tritt die untere Klappe hervor. Betreffs oberer und unterer Klappe stimmen Reis und ich überein. Der Muskeleindruck ist nach links verschoben. Demnach ist die Deckelklappe die rechte, die festgewachsene dagegen die linke Klappe. *Ostrea* ist mit der linken, die Spondyliden sind mit der rechten Klappe festgewachsen.

tun hat und nicht, wie Reis meint, mit der linken. Seine Abbildung V, Taf. 4 Fig. 10 ist in einem wichtigen Punkte unrichtig. Die dicke Bruchstelle rechts erweckt den Eindruck, als ob die obere Klappe sich hier noch weit fortgesetzt hätte. In diesem Falle könnte man über die Lage des Muskeleindrucks zweifelhaft sein. Tatsächlich aber existiert die dicke Bruchstelle überhaupt nicht, die Schale ist hier bereits ganz dünn, und der Rand, wie schon erwähnt, offenbar ganz nahe. Damit ist die Orientierung gegeben. Man vergleiche unsere Textfigur, die man sich auf die Figur bei Reis geklappt denken muß.

Wenn Herr Reis histologische Unterschiede hervorhebt, so habe ich diese mit keinem Worte erwähnt, und zwar aus einem Grunde, den ich in VI zweimal deutlich betont habe. Es ist bedauerlich, daß über die histologischen Beobachtungen des Herrn Reis nicht referiert worden ist.

Mir lag 1892 (I), soweit ich mich entsinne, keine Lithiotide mit beiden Klappen und ebensowenig eine Unterklappe mit „Muskelleiste" vor. Ich konnte mir deshalb schwerlich ein Bild über die Verteilung des Tieres im Raum machen, wie Herr Reis es von mir verlangt. Vielleicht gibt darauf hin Herr Reis selbst zu, daß ich nichts zur Orientierung benützen kann, was an meinem Material unmöglich zu erkennen war. Je geringer das Material war, mit dem ich im Gegensatz zu Reis zu richtigen Ergebnissen gelangt bin, um so besser für mich.

Schluß.

Der Ausgangspunkt der ganzen Frage war für mich ausschließlich die unzutreffende Behauptung, ich hätte ein wichtiges Merkmal übersehen. Zu meiner Überraschung hat sich herausgestellt, daß diesem Merkmal die ihm zugesprochene Wichtigkeit nicht nur nicht zukommt, sondern daß es im Gegenteil Herrn Reis zu unrichtigen Schlüssen geführt hat. Zu meiner großen Genugtuung spricht **auch** die Lage des Muskeleindrucks an dem nach Reis wichtigsten seiner Originale dafür, daß die Lithiotiden zu den Ostreen und nicht zu den Spondyliden gehören. Hierin sind die zahlreichen Fachgenossen, die das Stück zu prüfen die Güte hatten, ausnahmslos meiner Ansicht. Ich nenne hier nur die Herren R. T. Jackson und Uhlig. Ich werde nun die in Aussicht gestellte weitere Arbeit des Herrn Reis abwarten.

Ueber den Deckenbau der Iberger Klippen.

Von Dr. **Henry Hoek** in Freiburg i. B.

Im Jahre 1905 publizierte Steinmann eine Arbeit, betitelt: „Geologische Beobachtungen in den Alpen. II. Die Schardt'sche Überfaltungstheorie und die geologische Bedeutung der Tiefseeabsätze und der ophiolithischen Massengesteine." In dieser Schrift wurde ein Deckenschema aufgestellt, das für die Freiburger Alpen, für die Klippen und für Bünden Gültigkeit haben sollte. Besondere Berücksichtigung fanden dabei die „höheren Decken", also diejenigen, die über den helvetischen oder Glarner Decken folgen.

So wurde für Bünden von unten nach oben folgende Reihe

aufgestellt: Untergrund Flysch, darauf Klippendecke, darauf Brecciendecke, darauf rhätische Decke, darauf ostalpine Decke.

Mancher Geologe, der zwar der bezwingenden Vereinfachung der alpinen Geologie durch die Deckentheorie nicht hatte widerstehen können, fand aber doch, daß die Steinmann'sche Einteilung zu weit ginge, zu sehr ins kleinliche ginge, und war geneigt nur lokale Phänomene dort anzunehmen, wo Steinmann regionale behauptete. v. Seidlitz' Arbeit über das südöstliche Rhätikon[1] und meine zweite Arbeit über das Plessurgebirge[2] haben nun den Beweis erbracht, daß diese Einteilung in Klippendecke, Brecciendecke, rhätische Decke und ostalpine Decke zum mindesten für Bünden zu Recht besteht.

Um so mehr freut es mich heute in Form dieser Mitteilung darauf hinweisen zu können, daß dieses Schema allem Anschein nach eine weit über Bünden nach Westen reichende Gültigkeit besitzt.

Eine Exkursion in das Gebiet der sogenannten Klippen von Iberg[3] (Roggenstock, Mördergrube, Schyn, um nur die Hauptklippen zu nennen) zeigt folgendes: Der Augenschein spricht dafür, daß wir hier drei verschiedene Gesteinskomplexe, scharf voneinander getrennt und sich überlagernd, vor uns haben. Über der Kreide und dem Flysch der helvetischen Serie (Drusbergdecke) wird die Basis der drei genannten Erhebungen gebildet von Couches rouges und mächtig entwickelten oberjurassischen Kalken von teilweise korallogener Ausbildung, z. T. den Sulzfluhkalken des Rhätikons täuschend ähnlich sehend und auch Nerineen führend. Couches rouges und Tithonkalk sind enge miteinander verknetet, in ganz derselben Weise, wie das z. B. an der Drusenfluh sichtbar ist. So umgürtet ein tithonisches Kalkband (mit eingeklemmten Couches rouges Partien) den ganzen Roggenstock, so tritt der Tithonkalk auf an der Ost-, Süd- und Südwestseite der Mördergrube, und schließlich an der Süd- und Westseite des Schyn.

Über diesem auffallenden, leuchtenden, steile Wände bildenden, tithonischen Kalke läßt sich ein zweiter Gesteinskomplex ausscheiden. Er besteht aus: Diabas, Variolit, Gabbro, Radiolarienhornstein, Radiolarienkalk, rotem Tiefseeton und Kontaktprodukten von Diabas mit Radiolarienhornstein oder Dolomit unbestimmten triadischen Alters.

Dieser Komplex ist sichtbar über dem Tithonkalk im Süden des Roggenstockes, über dem Tithonkalk ringsum der Mörder-

[1] v. Seidlitz: Geologische Untersuchungen im östlichen Rhätikon. Ber. d. Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B. 16. 1906.

[2] Hoek: Das zentrale Plessurgebirge. Ber. d. Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B. 16. 1906.

[3] Quereau: Klippenregion von Iberg. Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz. XXXI. Lief. 1893.

grube, er tritt auch (als Diabas und Radiolarienhornstein) auf zwischen dem Tithon und Dolomit des Schyn, von wo QUEREAU diese Gesteine noch nicht kannte.

Die höchsten Partien der drei Berge bestehen aus Triasgesteinen: Raibler Mergeln, „Rhötidolomit", Rauhwacke und Hauptdolomit.

Der Hauptrepräsentant des unteren Komplexes ist Tithonkalk, des mittleren Diabas, des oberen der Hauptdolomit. Die Lagerung dieser Gesteine ist offenkundig derartig, daß ein Geologe, der über ihr Alter und ihren Charakter nicht orientiert wäre, ganz selbstverständlich Mördergrube und Roggenstock aus drei übereinanderliegenden Platten von nach oben abnehmender Größe (nicht Dicke) aufgebaut zeichnen würde, sich auch gar nicht besinnen würde mit QUEREAU den Flysch unter diesen Bergen durchzuziehen.

Nirgends läßt sich der Diabas als Gang durch seine Unterlage (Tithonkalk) nachweisen; keine Kontaktprodukte zwischen Diabas und Tithonkalk sind bekannt, sondern nur zwischen Diabas und Radiolarit sowie zwischen Diabas und einem Dolomit unbekannten triadischen Alters. Auch ist kein Durchbruch des Diabases durch den mächtigen Dolomit der Gipfel bekannt.

Dazu kommt, daß in der Nähe der Iberger Klippen (bei der Zweckenalp) Diploporenkalk und Muschelkalk anormal dem Flysch auflagernd bekannt sind. Es sind dies zwar nur kleinere Vorhommnisse, keine eigentlichen Klippen, win Roggenstock etc. Man könnte gerade so gut von Blöcken sprechen. deren Natur a priori zweifelhaft ist, die aber in der Nähe der sicher ortsfremden, überschobenen Klippen nur als Rest einer ehemals mächtigen Überschiebung aufgefaßt werden können. Wichtig sind diese Vorkommnisse aber deshalb, weil Diploporen-Kalk sowohl wie Muschelkalk (mit Fossilien) im Bereich aller Klippen am Nordrande der Schweizer Alpen selten sind. Wichtig auch wegen einer Schlußfolgerung, die sich für uns an ihr Vorkommen knüpft.

Paläontologisch bestimmbar sind: Couches rouges, Tithonkalk, Radiolarienhornstein, Muschelkalk und Raibler Mergel (PHILIPPI hat an der Mördergrube marine Fossilien darin gefunden).

Die Analogie dieser Gesteinsserien mit denen Bündens ist überraschend, sowohl was Gesteine als was Lagerung anbelangt. Unwillkürlich wird man zur Vermutung gedrängt, daß auch hier über der helvetischen Serie zunächst die Klippendecke läge, darauf die rhätische Decke und darauf die ostalpine Decke.

Daß die Klippendecke (Tithonkalk) weder im Norden am Fuß der Mördergrube, noch östlich des Schyn unter dem Bergschutte sichtbar wird, hat seine Erklärung darin, daß die Decken sich nach Norden senken und sich offenbar nach Westen und Osten aufwölben, die untere also gewissermaßen eine flache Schüssel

bildet mit nach Norden umgebogenem Rande. In dieser Schüssel liegen die beiden höheren Decken.

Schon Steinmann vermutete, daß die in Bünden so imposante ostalpine Decke weit nach Westen reiche — einmal infolge des jähen Abbruches dieser Decke am Rhein, ein Abbruch, der kein natürliches Ende darstellt, — zum anderen infolge des paläontologisch sichergestellten Muschelkalkes, der nirgends aus der rhätischen Decke als fossilführender Kalk, wohl aber aus der ostalpinen Decke bekannt ist.

Wie der Dolomit und Muschelkalk der Giswyler Stöcke aufzufassen sind — das ist eine Frage, die hier nicht erörtert werden kann; doch kann darauf hingewiesen werden, daß auch in den Giswyler Stöcken [1] eine zentrale höchste Masse aus Diploporenkalk, Muschelkalk und Hauptdolomit von fossilführenden Juragesteinen unterlagert wird. Das ist zum mindesten höchst bemerkenswert.

Tobler hat am Roggenstock polygene Liasbreccien gefunden (soviel ich weiß, allerdings nur in losen Blöcken). Das würde für ein — an und für sich ja nicht unwahrscheinliches — Vorhandensein auch der Brecciendecke sprechen. Inwieweit noch Reste der ausgedünnten Brecciendecken zwischen Klippendecke (Tithonkalk) und rhätischer Decke (Diabas, Radiolarienhornstein etc.) eingeklemmt sind, bleibt einstweilen eine offene Frage.

Als Blöcke sind ferner beobachtet — und auch Quereau schon bekannt —: roter Liaskalk (aus der ostalpinen Decke?), Doggerkalke (fraglich aus welcher Decke), Rhät (wahrscheinlich aus der ostalpinen Decke) und Granit (entweder aus der Klippendecke oder aus der ostalpinen). Jedenfalls sind das alles Gesteine, die prinzipiell nicht gegen die Auflösung des Baues dieser „Klippen“ in Decken sprechen.

Die Profile Quereau's lassen sich durch Einzeichnen der betreffenden Linien restlos in Decken auflösen. Absehen muß man dabei von wenigen kleinen Ungenauigkeiten und Beobachtungsfehlern — absehen muß man auch von dem gangförmigen Aufsetzen des Diabases am Umgänder (Roggenstock). Das ist aber etwas, was einem Beobachter vor 20 Jahren so selbstverständlich war, daß er es auch ohne den sinnfälligen Augenschein als etwas Zweifelloses zur Darstellung bringen zu dürfen glaubte.

Zum Schluß seien mir noch einige Worte über den Röthidolomit gestattet.

Wir finden geschichteten, gelblichen Dolomit ohne Fossilien zusammen mit Rauhwacken und nachweisbaren Raiblern und unter Hauptdolomit an der Mördergrube im Steinbodentobel.

[1] Hugi, Klippenregion von Giswyl. Denkschr. d. Schw. Naturf.-Gesellschaft. 1900.

Wir finden einen ganz ähnlichen Dolomit an der Zwischenmythe über pflanzenführenden Raibler Mergeln.

Wir finden einen genau so aussehenden Dolomit auf dem Untergrunde des Aarmassivs unter Juragesteinen am Scheidnössli im Reusstal.

In den Ostalpen sind solche Dolomite vorwiegend in den Raibler Schichten zu Hause, einigermaßen ähnlich auch in Rhät-Horizonten.

Die stratigraphische Übereinstimmung vorausgesetzt, möchte ich die Frage aufwerfen, ob dieser Röthidolomit sich nicht ungezwungen als obere Trias — etwa zwischen Raibler und Hauptdolomit gelegen — auffassen ließe? Dafür spräche die Fossilfreiheit, dafür spräche das transgredierende Vorkommen im Reusstal, wo Verrucano nicht bekannt ist, dafür spräche ferner das Vorkommen zusammen mit sicher paläontologisch bestimmten Raiblern. Diese Auffassung hat schon Quereau vertreten und auch Philippi in dem Hefte „Trias" der Lethaea spricht sich für ein mittel- bis obertriadisches Alter der Röthidolomite aus. Allerdings möchte er Beziehungen mit der germanischen Trias konstruieren, die heute so gut wie endgültig als ausgeschlossen gelten.

Der Röthidolomit der helvetischen Serie würde dann sein Äquivalent finden in den dolomitischen Lagen des Raibler Horizontes, in der Klippendecke und auch in der ostalpinen Decke.

Einige Bemerkungen über die oligocänen und miocänen Ablagerungen Jütlands.

Von **J. P. J. Ravn.**

Obwohl Tertiärablagerungen in Jütland sehr verbreitet sind, war die Kenntnis des Vorkommens und des Alters dieser Ablagerungen bisher eine sehr lückenhafte, indem man nur feststellen konnte, daß der im südwestlichen Jütland so allgemein verbreitete, graue Glimmerton obermiocänen Alters ist, und daß der unmittelbar westlich vom Bahnhof in Aarhus entdeckte schwarze Glimmerton dem Mitteloligocän angehören muß.

Während der letzten Jahre hat man indessen an vielen neuen Lokalitäten Versteinerungen gefunden, deren Untersuchung folgende Resultate ergab[1]:

---

[1] Ich hoffe im nächsten Winter eine größere Abhandlung publizieren zu können, in der man die Beschreibung der im jütländischen Oligocän und Miocän gesammelten Mollusken nebst einer Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse finden wird.

Mitteloligocäne Ablagerungen kommen besonders in den Gegenden von Aarhus (schwarzer Glimmerton bei Aarhus, Jelshöj und Odder) und von Skive (grauer plastischer Ton bei Skive, Lundhede, Resen und Branden) vor; außerdem bei Ulstrup und wahrscheinlich auch an mehreren Stellen am Mariager Fjord.

Dem Oberoligocän muß der schwarze, glaukonitische Ton bei Cilleborg, Stavrslund und Rökkendal am Mariager Fjord zugerechnet werden, ferner ein ähnlicher Ton bei Ulstrup und außerdem der bei Silstrup in Thy und bei Sundby auf der Insel Mors vorkommende dunkle Glimmerton.

Ablagerungen mit untermiocäner, mariner Fauna sind bis jetzt noch nicht gefunden. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist eine Regression des tertiären Meeres daran schuld; eine solche Regression zu derselben Zeit ist ja schon aus Norddeutschland bekannt. Wenn dies der Fall ist, irrt man ganz sicher nicht, wenn man die an verschiedenen Stellen, besonders in Mittel-Jütland, gefundenen Braunkohlenbildungen dem Untermiocän zurechnet. Die Hauptmenge des Glimmersandes und des Glimmertones im südöstlichen Jütland ist vielleicht untermiocän, vielleicht z. T. mittelmiocän.

Mittelmiocäne Ablagerungen scheinen eine ziemlich weite Verbreitung zu haben. Sehr häufig werden Geschiebe mit einer mittelmiocänen Fauna gefunden. Aber auch anstehend kennt man jetzt solche Ablagerungen. Im Glimmersand bei Skyum (ca. 14 km SSW. von Thisted) finden sich zahlreiche kalkige Konkretionen, in denen eine ziemlich reiche mittelmiocäne Fauna verborgen ist. Bei einer Tiefbohrung in Varde hat man in der Tiefe von 240—520 Fuß Schichten von Glimmersand und sandigem Glimmerton gefunden, welche eine Menge von Versteinerungen geliefert haben, z. B. 53 Arten von Mollusken. Diese Fauna ist typisch mittelmiocän. In Viborg hat man auch bei einer Tiefbohrung ganz ähnliche Ablagerungen gefunden; die Fauna scheint hier aber ärmer zu sein. Außerdem kommen mittelmiocäne Glimmertone wahrscheinlich auf der Halbinsel Salling, bei Ulstrup und am Mariager Fjord vor.

Was den obermiocänen Glimmerton des südwetlichen Jütlands betrifft, hebe ich nur hervor, daß man jetzt Versteinerungen von folgenden Lokalitäten kennt: Skjaerum Mölle (bei Vemb), Sandfeldgaarde (ca. 16 km südlich von Herning), Skanderborg, Alkaersig (ca. 3 km nordwestlich von Skjern), Forsum (ca. 4 km südlich von Tarm) und Esbjaerg.

Indem ich schließlich auf die nachstehende tabellarische Übersicht hinweise, füge ich nur hinzu, daß die Hauptmenge der an der Ostküste zwischen Fredericia und Mols vorkommenden plastischen Tone meiner Meinung nach wahrscheinlich unteroligocän ist, und

daß der „Moler“ nicht eocän — wie von Herrn STOLLEY behauptet[1] —, sondern eher oligocän sein muß.

Obermiocän	Glimmerton bei Skjaerum Mölle, Sandfeldgaarde. Skanderborg, Alkaersig, Forsom und Esbjaerg.
Mittelmiocän	Glimmersand bei Skyum und Viborg. Glimmerton und Glimmersand bei Varde. ?Glimmerton bei Skive und in Salling. ?Schwarzer sandiger Glimmerton bei Ulstrup und am Mariager Fjord.
Untermiocän	Braunkohlenbildungen Mittel- und Westjütlands. ?Glimmersand und Glimmerton im südwestlichen Jütland.
Oberoligocän	Glaukonitischer Ton am Mariager Fjord und bei Ulstrup. Glimmerton bei Silstrup, Nordentoft und Sundby (Mors). ?Der „Moler“ am westlichen Teil des Limfjords.
Mitteloligocän	Schwarzer Glimmerton in der Gegend von Aarhus. Grauer plastischer Ton in der Gegend von Skive. ?Grauer plastischer Ton am Mariager Fjord.
Unteroligocän	?Die Hauptmenge des plastischen Tons in Ostjütland zwischen Fredericia und Mols.
Eocän und Paläocän	Mergel bei Fredericia. ?Mergel bei Aarhus und Viborg.

[1] E. STOLLEY, Über Diluvialgeschiebe des Londontons etc. — Archiv für Anthrop. und Geol. Schleswig-Holsteins. 3. Heft 2. Kiel und Leipzig 1899.

Diagramme der regelmässigen Punktsysteme.

Zweiter Teil; mit 23 Textfiguren: Die Schraubungssysteme Sohncke's.

Von **Ernst Sommerfeldt.**

Die im ersten Teil behandelten Fälle der Sohncke'schen Strukturtheorie ließen sich besonders leicht aus den Bravais'schen Raumgittern ableiten; bei den jetzt im einzelnen zu besprechenden Fällen jedoch wird die kompliziertere Vorstellung — welche schon im allgemeinen Teil der vorigen Notiz eingeführt war — unvermeidlich, daß verzerrte Polfiguren als Ersatz der Gitterpunkte fungieren. Bezeichnen wir die Polfiguren nach ihrer Punktzahl als n-Punkter, so ist n für alle diejenigen Punktsysteme gleich groß, durch welche gleichsymmetrische Polyeder erzeugt werden. Da in denjenigen Punktsystemen, in welchen die erzeugenden n-Punkter Umklappungsachsen besitzen, die Zahl n gerade — etwa gleich 2 m — sein muß, so wollen wir dieselben alsdann als „Doppel-m-Punkter" bezeichnen (in Anlehnung an die Bezeichnung „Doppelpyramiden" für Pyramiden, welche Umklappungsachsen besitzen).

Wenn nun z. B. ein Sechspunkter so verzerrt wird, daß ein Teil seiner Symmetrie erhalten bleibt, so kann er etwa noch die Symmetrie eines typischen Dreipunkters oder eines typischen Zweipunkters besitzen; im ersteren Fall wollen wir ihn als 2mal 3-Punkter (vergl. Fig. 3), im zweiten als 3mal 2-Punkter bezeichnen (vergl. Fig. 2); ähnlich wird man auch mit den typischen Doppelpunktern verfahren können und z. B. einen typischen Doppelvierpunkter in einen „verdoppelten 2mal 2-Punkter" durch Verzerrung umwandeln können (vergl. Fig. 13). Im übrigen gilt das zum Verständnis der Diagramme in der vorigen Mitteilung über die relative Dicke der Kreise etc. Gesagte auch für die jetzt zu behandelnden Fälle, durch welche die Sohncke'sche Theorie erschöpft wird. Will man sich mit Hilfe dieser Figuren auch die von Fedorow, Schönflies und Barlow aufgefundenen weiteren 165 Strukturfälle klarmachen, so benutze man die von Barlow gemachten Angaben (Zeitschr. f. Krist. 23) am zweckmäßigsten. In vielen Fällen gehen hierbei die Polfiguren, welche als n-Punkter die Sohncke'schen Systeme aufbauen, in typische Polfiguren von derjenigen Symmetrie über, welche durch die nach Barlow zu vollziehende Ineinanderstellung zweier Sohncke'scher Systeme entsteht, in den übrigen Fällen aber gehen dieselben in verzerrte Polfiguren dieser Symmetriegruppe über.

Fig. 1 stellt eines der rechten und linken Sechspunkt-Schraubensysteme (No. 42—43 nach Sohncke) von Schönflies durch C_6^2 und C_6^3 bezeichnet, dar; dasselbe ist aus dem Hexagonal-

säulensystem durch Umwandlung der typischen 6-Punkter in schraubenförmige ableitbar.

Fig. 2 stellt eines der rechten und linken zweigängigen Sechspunkt-Schraubensysteme (No. 44—45 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES durch C_6^4—C_6^5 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem Hexagonalsäulensystem, sobald an die Stelle der typischen Sechspunkter 3mal 2-Punkter gesetzt werden.

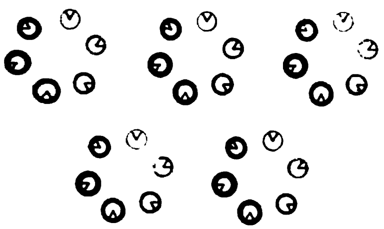


Fig. 1.

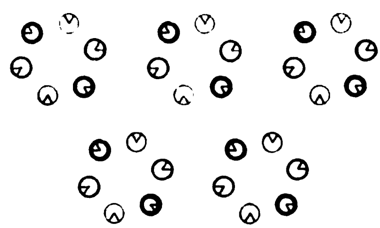


Fig. 2.

Fig. 3 stellt das dreigängige Sechspunkt-Schraubensystem (No. 46 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES durch C_6^6 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem Hexagonalsäulensystem, sobald an die Stelle seiner typischen Sechspunkter 2mal 3-Punkter gesetzt werden.

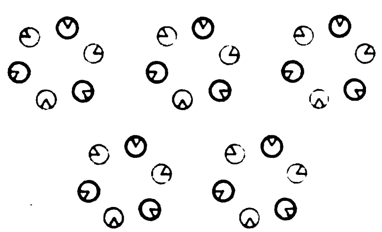


Fig. 3.

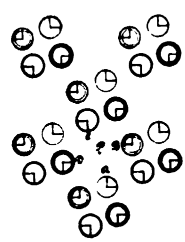


Fig. 4.

Fig. 4 stellt eines der rechten und linken Vierpunkt-Schraubensysteme dar (No. 26 und 27 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES durch C_4^2 und C_4^4 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem vierzähligen Säulensystem, sobald die typischen 4-Punkter desselben durch schraubenförmige Vierpunkter ersetzt werden.

Fig. 5 stellt das zweigängige Vierpunkt-Schraubensystem dar (No. 29 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES mit C_4^3 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem Quadratsäulensystem, sobald die typischen Vierpunkter desselben durch 2mal 2-Punkter ersetzt werden.

Fig. 6 stellt das vierzählige Gegenschraubensystem dar (No. 28 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES mit C_4^6 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem Quadratoktaedersystem, sobald die typischen 4-Punkter desselben in solche mit schraubenförmigem Drehungssinn übergeführt werden.

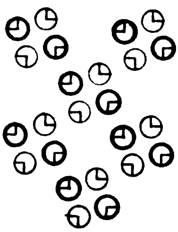


Fig. 5.

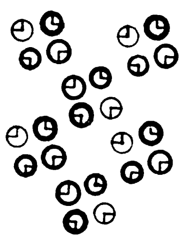


Fig. 6.

Fig. 7 stellt eines der rechten und linken Dreipunkt-Schraubensysteme dar (No. 15—16 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES durch C_3^2 und C_3^3 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem dreiseitigen Säulensystem, sobald an die Stelle der typischen 3-Punkter desselben schraubenförmige 3-Punkter treten.

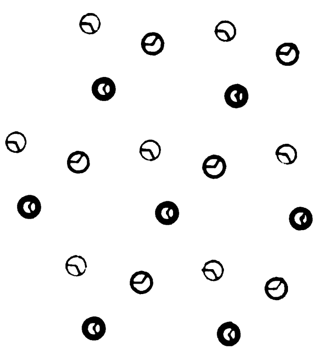


Fig. 7.

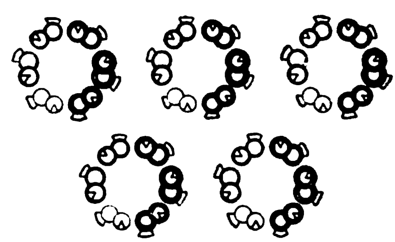


Fig. 8.

Fig. 8 stellt eines der rechten und linken zusammengesetzten Sechspunkt-Schraubensysteme (No. 48—49 nach SOHNCKE's), von SCHÖNFLIES mit D_6^2 und D_6^3 bezeichnet, dar. Dieselben entstehen aus dem zusammengesetzten Hexagonalsäulensystem, sobald in demselben an die Stelle der typischen Doppel-Sechspunkter schraubenförmige Doppel-Sechspunkter gesetzt werden.

Fig. 9 stellt eines der rechten und linken zusammengesetzten zweigängigen Sechspunkt-Schraubensysteme dar (No. 50—51 nach SOHNCKE), von SCHÖNFLIES durch D_6^4 und D_6^5

bezeichnet. Dieselben entstehen aus dem zusammengesetzten Hexagonalsäulensystem, sobald die typischen Doppel-Sechspunkter desselben durch verdoppelte 3mal 2-Punkter ersetzt werden.

Fig. 10 stellt das dreigängige zusammengesetzte Sechspunkt-Schraubensystem (No. 52 nach Sohncke) dar, von Schönflies durch D_6^6 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem zusammengesetzten Hexagonalsäulensystem, sobald die typischen Doppel-Sechspunkter desselben durch verdoppelte 2mal 3-Punkter ersetzt werden.

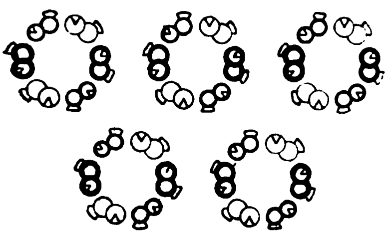


Fig. 9.

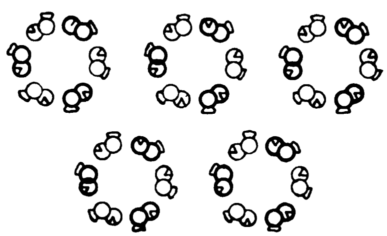


Fig. 10.

Fig. 11 stellt eines der rechten und linken zusammengesetzten Vierpunkt-Schraubensysteme (No. 32—33 nach Sohncke) dar, von Schönflies durch D_4^3 und D_4^7 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem zusammengesetzten Quadratsäulensystem, sobald die typischen Doppelvierpunkter desselben durch schraubenförmige Doppelvierpunkter ersetzt werden.

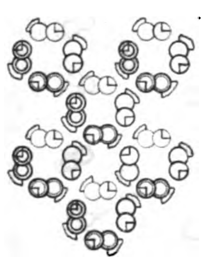


Fig. 11.

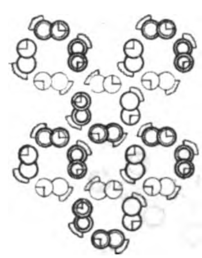


Fig. 12.

Fig. 12 stellt das vierzählige zusammengesetzte Gegenschraubensystem (No. 34 nach Sohncke) dar, von Schönflies durch D_4^{10} bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem vierzähligen Gegenschraubensystem, sobald schraubenförmige Doppelvierpunkter an die Stelle der schraubenförmigen Vierpunkter eines solchen treten.

Fig. 13 stellt das zweigängige zusammengesetzte Vierpunkt-Schraubensystem (No. 35 nach Sohncke), von Schönflies

durch D_4^5 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem zusammengesetzten Quadratsäulensystem, sobald an die Stelle der typischen Doppelvierpunkter desselben verdoppelte 2mal 2-Punkter treten.

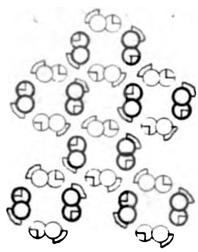


Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 14 stellt eines der rechten und linken abwechselnden Vierpunkt-Schraubensysteme (No. 38 und 39 nach Sohncke), von Schönflies durch D_4^4 und D_4^8 bezeichnet, dar. Dieselben entstehen aus dem abwechselnden Quadratsäulensystem, sobald die typischen Vierpunkter desselben durch schraubenförmige Vierpunkter ersetzt werden.

Fig. 15 stellt das abwechselnde zweigängige Vierpunkt-Schraubensystem dar (No. 40 nach Sohncke), von Schönflies durch D_4^6 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem abwechselnden Quadratsäulensystem, sobald die typischen Vierpunkter desselben durch 2mal 2-Punkter ersetzt werden.

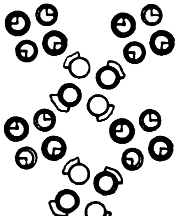


Fig. 15.

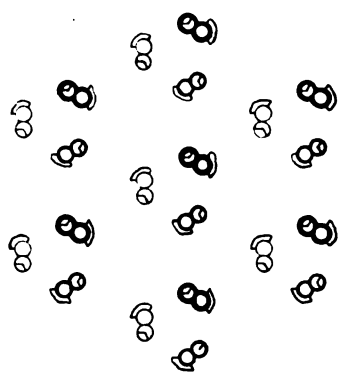
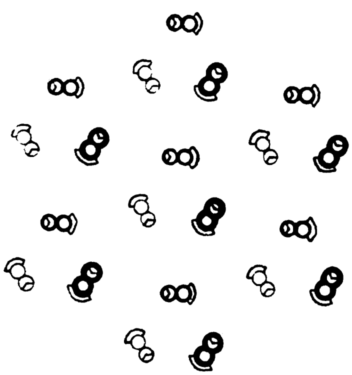


Fig. 16.

Fig. 16 stellt eines der rechten und linken zusammengesetzten Dreipunkt-Schraubensysteme dar (No. 19—20 nach Sohncke), von Schönflies mit D_3^3 und D_3^5 bezeichnet. Die-

selben entstehen aus dem zusammengesetzten dreiseitigen Säulensystem, sobald die typischen Doppeldreipunkter desselben durch schraubenförmige Doppeldreipunkter ersetzt werden.

Fig. 17 stellt eines der rechten und linken abwechselnden Dreipunkt-Schraubensysteme dar (No. 23—24 nach Sohncke), von Schönflies durch D_3^4 und D_3^6 bezeichnet. Dasselbe entsteht aus dem abwechselnden dreiseitigen Säulensystem, wenn an die Stelle der typischen Dreipunkter eines solchen schraubenförmige Dreipunkter treten.


Fig. 17.

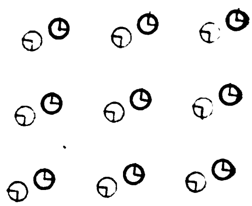
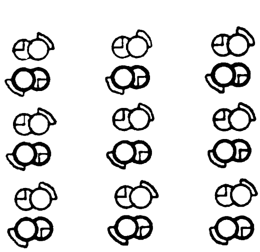

Fig. 18.

Fig. 18 stellt das Zweipunkt-Schraubensystem (No. 3 nach Sohncke), von Schönflies durch C_2^2 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem zweizähligen Säulensystem, sobald die typischen Zweipunkter desselben durch verzerrte ersetzt werden, welche mittels der Hälfte von einer vertikalen Deckschiebung in typische umwandelbar sind.


Fig. 19.

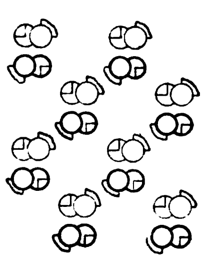

Fig. 20.

Fig. 19 stellt das zusammengesetzte rechteckige Zweipunkt-Schraubensystem (No. 6 nach Sohncke), von Schönflies durch V^2 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem System der

rechteckigen Säule, wenn die Punkte eines jeden typischen Doppelvierpunkters um die Hälfte einer vertikalen Deckschiebung paarweise gegeneinander verschoben werden.

Fig. 20 stellt das zusammengesetzte rhombische Zweipunkt-Schraubensystem (No. 9 nach Sohncke), von Schönflies durch V^5 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht, wenn die typischen Doppelvierpunkter eines zusammengesetzten rhombischen Säulensystems in der gleichen Weise verzerrt werden, wie im vorigen Fall.

Fig. 21 stellt das rhombische Gegenschraubensystem (No. 11 nach Sohncke), von Schönflies durch V^9 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem Oblongoktaedersystem, sobald die typischen Vierpunkter desselben in der gleichen Weise verzerrt werden, wie in den beiden vorigen Fällen.

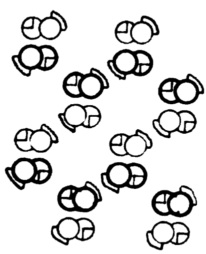


Fig. 21.

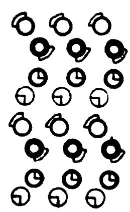


Fig. 22.

Fig. 22 stellt das abwechselnde rechteckige Zweipunkt-Schraubensystem 1. Art (No. 12 nach Sohncke), von Schönflies durch V^3 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus dem mittels Oblongen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, wenn alle Knotenpunkte durch Vierpunkter, welche folgendermaßen verzerrt sind, ersetzt werden: Längs einer Symmetrieachse ist keine Schiebung notwendig, um den verzerrten Vierpunkter in einen typischen umzuwandeln, längs der beiden anderen aber Schiebungen im halben Betrage der parallelen Deckschiebungen.

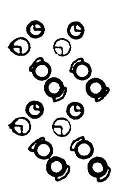


Fig. 23.

Fig. 23 stellt das abwechselnde rechteckige Zweipunkt-Schraubensystem 2. Art (No. 14 nach Sohncke), von Schönflies durch V^4 bezeichnet, dar. Dasselbe entsteht aus einem mittels Oblongen sich aufbauenden Bravais'schen Gitter, wenn jeder Knotenpunkt durch einen Vierpunkter ersetzt wird, der längs aller dreier Symmetrieachsen Verzerrungen aufweist, und zwar im Betrage der halben parallelen Deckschiebung des Gitters verzerrt im Vergleich zu einem typischen Vierpunkter erscheint.

Die regulären Schraubensysteme brauchen hier nur ebenso

kurz behandelt zu werden, wie die zum ersten Teil dieser Mitteilung gehörigen regulären Fälle. Es sind auch die jetzigen von Sohncke als Ineinanderfügungen mehrerer niedriger symmetrischer Punktsysteme dargestellt und es ist mit Hilfe dieser Sohncke'schen Betrachtungen und der hier für die Teilsysteme gelieferten Diagramme leicht möglich, die Gruppierung nach verzerrten Polfiguren von Pentagonikositetraedern resp. tetraedrischen Pentagondodekaedern vorzunehmen.

Ein verbesserter Trennungsapparat für schwere Lösungen.

Von **Erich Kaiser** in Gießen.

Mit 2 Textfiguren.

H. Laspeyres hat vor einiger Zeit einen Trennungsapparat für schwere Lösungen beschrieben[1], der bisher leider nicht die Beachtung erlangt hat, die diesem kleinen zweckmäßigen Apparate zukommt.

Er erfüllt die wesentlichsten Bedingungen, die man an einen derartigen Trennungsapparat stellen muß. Er verbraucht nur geringe Mengen der zumeist teuren Flüssigkeiten, er ist geeignet zu wiederholten Trennungen, ohne daß jedesmal die gesamte Flüssigkeit abfiltriert werden muß, er läßt sich mit einer Hand bedienen und ist billig (7 Mk.).

Die birnförmige Gestalt der beiden durch einen Hahn voneinander abgeschlossenen Gefäße führt jedoch zu Schwierigkeiten bei der Abtrennung sehr feiner Sande und namentlich von tonartigen Bestandteilen. Sie setzen sich an der Verjüngung der beiden Birnen ab, ohne daß eine völlige Trennung zustande kommt.

Die Vorrichtung, die in den Figuren auf p. 476 abgebildet ist, ist für derartige Arbeiten zweckmäßiger. Die senkrechten Wände, die auch in dem die beiden Hohlräume trennenden Gefäße keine Verengung erfahren dürfen, verhindern möglichst das Ansetzen der feineren Teilchen und führen selbst bei größter Feinheit des zu trennenden Materials zu einer ziemlich vollkommenen Trennung. Die weite Durchbohrung des mittleren Hahnes ermöglicht auch die Benutzung von Indikatoren, die bis zur beendeten Trennung im Apparate verbleiben können. Die

---

[1] Vorrichtung zur Scheidung von Mineralien mittels schwerer Lösungen. Groth, Zeitschrift für Kristallographie. 1896. 27. p. 44—45. — Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bonn 1896. p. 119—121. — Abbildung auch bei Rosenbusch-Wülfing, Physiographie. 4. Aufl. 1. 1. Hälfte. p. 426.

weite Durchbohrung gestattet ferner die Bestimmung des spezifischen Gewichtes mit Hilfe der MOHR'schen Wage im Apparate selbst, was für viele Trennungsarbeiten von großem Werte ist. Man kann weiter im Apparate selbst die notwendige Verdünnung vornehmen und dadurch mehrfaches Umgießen der Trennungsflüssigkeiten vermeiden. Die Größe des mittleren Hahnes gibt dem Apparate ein plumpes Aussehen, was gegenüber den Vorzügen nicht ins Gewicht fallen kann.

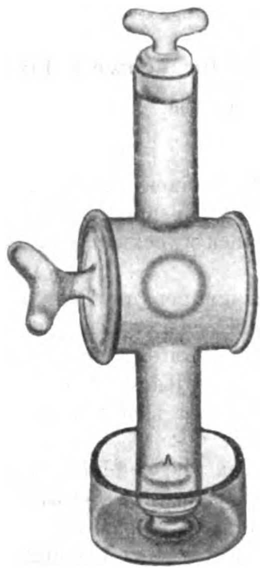


Fig. 1.

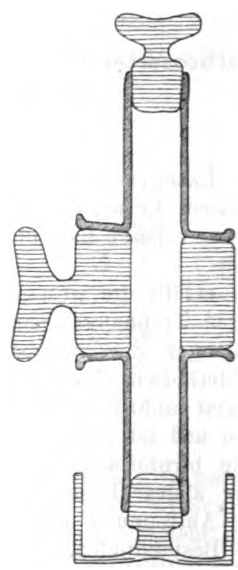


Fig. 2.

Die weite Durchbohrung führt aber zu einem Übelstande, der auch bei allen anderen Trennungsapparaten unangenehm bemerkbar wird. Die eingeschliffenen Glashähne lassen bei längerem Gebrauche einige Flüssigkeit durchtropfen. Um diese aufzufangen, ist der untere Glashahn mit einem kleinen Glasgefäß versehen, das die etwa abfließende Flüssigkeit auffängt und ein Beschmutzen der Unterlage verhindert. Die breite Form dieses mit dem eingeschliffenen Hahne fest verbundenen Gefäßes ermöglicht es, den Apparat fest und senkrecht aufzustellen, was bei der Trennung feinkörniger Pulver, deren Absetzen längere Zeit dauert, von großem Vorteile ist. Es ist für viele Fälle zweckmäßig, die Hähne an beiden Enden mit gleichem Fuße zu versehen. Der ganze Apparat kann dann immer noch mit einer Hand beim Schütteln gefaßt werden.

Die von mir bis jetzt benutzten Apparate der beschriebenen Art fassen je 17 ccm. Sie lassen sich selbstverständlich in jeder anderen Größe anfertigen.

Ich darf nicht verschweigen, daß ich die Anregung zu dieser Konstruktion durch den HAUENSCHILD'schen Apparat[1] erhalten habe, den ich längere Zeit bei meinen Arbeiten an der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie benutzt habe. Dieser Apparat verhindert jedoch durch die Querwand des mittleren Hahnes die rasche Trennung namentlich feinkörnigerer Gesteinselemente.

Der beschriebene Apparat wird von der Glasbläserei H. KOBE & CO., Berlin NW. 100, Hannoverschestr. 14. zum Preise von 6 Mk. angefertigt.

---

[1] Vergl. ROSENBUSCH-WÜLFING, Mikroskopische Physiographie der Mineralien. 4. Aufl. 1. 1. Hälfte. p. 426—427 (mit Abbildung).

Besprechungen.

Festschrift, HARRY ROSENBUSCH gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag 24. Juni 1906. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart 1906. 412 p. Mit einem Porträt, einer geologischen Karte, 11 Taf. u. 35 Textfig.

Am 24. Juni d. J. vollendete H. ROSENBUSCH sein siebzigstes Lebensjahr, der Forscher, der durch seine „Mikroskopische Physiographie der Mineralien und der massigen Gesteine“, durch seine „Elemente der Gesteinslehre“, sowie durch zahlreiche monographische Abhandlungen einer der verdienstvollsten Begründer und Förderer der modernen Petrographie geworden ist. Aber nicht nur durch seine Schriften hat er gewirkt, auch seine „zahlreichen, über die ganze Erde zerstreuten Schüler“ haben seiner Lehre die weiteste Verbreitung gegeben und viele von diesen, „einig in dem Gefühl unverlöschlichen Dankes“, wollten bei dieser festlichen Gelegenheit ihrer „Anhänglichkeit an den hochverehrten Lehrer dauernden Ausdruck verleihen“. So ist der vorliegende Band entstanden, eine Sammlung mineralogischer, geologischer und petrographischer Arbeiten der einzelnen Teilnehmer, eingeleitet durch warme Begrüßungsworte, die E. A. WÜLFING in deren Namen an den Jubilar richtete und die in dem in den weitesten Kreisen geteilten Wunsche gipfeln, daß ihm „Schaffensfrische und Schaffenskraft noch viele Jahre erhalten bleiben, zum Frommen unser Wissenschaft“.

Von dem reichen Inhalt des Festbandes, der durch ein wohlgelungenes Bildnis ROSENBUSCH's geschmückt ist, mögen zunächst die Titel der darin enthaltenen Arbeiten Kunde geben, über die an anderer Stelle eingehender berichtet werden soll.

ULR. GRUBENMANN, Zürich: Über einige schweizerische Glaukophangesteine.

WILLIAM HERBERT HOBBS, Madison, U. S. A.: On two new occurrences of the „Cortlandt Series“ of rocks within the State of Connecticut.

E. A. Wülfing, Langfuhr-Danzig: Einiges über Mineralpigmente.

C. Hlawatsch, Wien: Über den Amphibol von Cevadaes (Portugal).

Edmund Otis Hovey, New York: The Geology of the Guaynopita District, Chihuahua. A contribution to the knowledge of the structure of the Western Sierra Madre of Mexico.

O. Mügge, Königsberg: Die Zersetzungsgeschwindigkeit des Quarzes gegenüber Flußsäure. Ein Beitrag zur Theorie der Ätzfiguren.

L. Milch, Breslau: Über Spaltungsvorgänge in granitischen Magmen, nach Beobachtungen im Granit des Riesengebirges.

M. Koch, Berlin: Mitteilung über Olivindiabase aus dem Oberharze.

Reginald A. Daly, Ottawa: The Differentiation of a Secondary Magma through Gravitative Adjustment.

Ernst Becker, Heidelberg: Der Wartenberg bei Geisingen in Baden.

A. Osann, Freiburg: Über einige Alkaligesteine aus Spanien.

C. Palache, Cambridge, U. S. A.: On Octahedrite, Brookite and Titanite from Somerville, Massachusetts, U. S. A.

Hch. Preiswerk, Basel: Malchite und Vintlite im „Strona"- und „Sesiagneis" (Piemont).

G. Steinmann, Freiburg i. B.: Die Entstehung der Kupfererzlagerstätte von Corocoro und verwandter Vorkommnisse in Bolivia.

Th. Nicolau, Jassy: Der Aragonit von Sarul Dornei.

L. Finckh, Berlin: Die Rhombenporphyre des Kilimandscharo.

Walter Wahl, Helsingfors: Über einen Magnesiumdiopsid führenden Diabas von Källsholm, Skärgård von Föglö, Ålandsinseln.

Max Bauer.

W. Miller: Instrumentenkunde für Forschungs-Reisende, unter Mitwirkung von C. Seidel bearbeitet. Hannover bei Dr. Max Jänecke, 1906. 200 p. mit 134 Abbildungen.

Verf. will ein möglichst ausführliches Preisverzeichnis für Instrumente geben, wie sie der Forschungsreisende braucht. Das Buch ist daher auch für reisende und im Felde beobachtende Geologen nicht ohne Interesse, obwohl ihre spezielle Bedürfnisse nur nebenbei berücksichtigt sind. Vorangestellt wurde eine allgemeine Besprechung der Instrumente, die den ersten Teil bildet. Ein zweiter Teil gibt ein Verzeichnis der von größeren Expeditionen mitgenommenen Instrumente und Ausrüstungsgegenstände. Im dritten Teil findet man Angaben über die Ausführung und Aus-

stattung, sowie über die Größenverhältnisse und die Gewichte der einzelnen Instrumente in derselben Anordnung wie in Neumayer's: „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“, wozu das vorliegende Buch eine zweckmäßige Ergänzung bildet. Im vierten Teil sind Angaben über sonst Wissenswertes zusammengestellt, wie Adressen bedeutender Institute für mathematische, mechanische, physikalische und optische Instrumente, Notizen über Frachtkosten zu Wasser und zu Land, wichtige Dampferverbindungen etc. Die Darstellung ist durchaus auf das Praktische gerichtet, aber gerade dadurch wird Verf. den Bedürfnissen mancher Forschungsreisenden gerecht werden, die nicht in der Lage waren, die in Frage kommenden Instrumente theoretisch eingehend zu studieren. **Max Bauer.**

Albin Weisbach †: Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen. 7. Auflage bearbeitet von Friedrich Kolbeck. Leipzig 1906. 121 p. (vergl. dies Centralbl. f. Min. etc. 1903. 620).

Von den bekannten Weisbach'schen Tabellen ist, nachdem erst vor drei Jahren die 6. Auflage, ebenfalls von Friedrich Kolbeck bearbeitet, herausgekommen ist, nunmehr die 7. Auflage erschienen. Sie enthält den früheren gegenüber zahlreiche Verbesserungen und Ergänzungen. Es genügt, auf diese Neubearbeitung des allgemein bekannten und beliebten Buches hinzuweisen, dessen bewährte Einrichtung dabei keine Änderung erfahren hat.

Max Bauer.

Berichtigung.

Dieses Centralblatt 1906 p. 389 Zeile 11 von unten muß es Dr. Wölbling statt Dr. Wölfer heißen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brass, Arnold: Untersuchungen über das Licht und die Farben 1. Teil.
Osterwieck a. Harz bei A. W. Zickfeldt. **1906**. 192 p. Mit 70 Abbildungen auf 6 Taf. u. im Text.

Brauns, R.: Ungewöhnlich lange Beständigkeit des monoklinen prismatischen Schwefels.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 678—679.

Brauns, R.: Über Neubildung von Schwefelkies.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 714—717.

Chevalier, Jacques: On the crystallisation of potash-alum.
Min. Mag. **14**. **1906**. No. 65. 134—142.

Copaux, H.: Notice cristallographique sur les cobaltioxalates alcalins.
Bull. soc. franç. de min. **29**. **1906**. 67—77. Mit 6 Textfig.

Copaux, H.: Sur deux cas particuliers d'isomorphisme.
Bull. soc. franç. de min. **29**. **1906**. 77—85.

Crook, T. and **Jones**, B. M.: Geikielite and the ferro-magnesian Titanates.
Min. Mag. **14**. **1906**. No. 65. 160—166.

Erdmann: En ny soensk fyndort för mineralet Pyrofyllit.
Geol. Föreningens. **27**. Stockholm **1905**. 412—413.

Ermisch, K.: Neue Untersuchungen B. Lotti's auf Elba: Silberhaltige Bleierze bei Rosseto.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **4**. 141—145.

Evans, John W.: The identity of the Amiantos or Karystian stone of the Ancients with Chrysotile.
Min. Mag. **14**. **1906**. No. 65. 143—148.

Evans, John W.: Gnomonic projections on two planes.
Min. Mag. **14**. **1906**. No. 65. 149—156. Mit 6 Textfig.

Evans, John W.: Determination of the optic axial angle of biaxial crystals in parallel polarized light.
Min. Mag. **14**. **1906**. No. 65. 157—159.

Flora, P.: Additional notes upon the estimation of cadmium by means of the rotating cathode, and summary.
Am. Journ. of sc. **20**. New Haven **1905**. 454—456.

Flora, P.: The estimation of cadmium as the oxide.
Am. Journ. of sc. **20**. New Haven **1905**. 456—458.

Gaubert, Paul: Minéraux nouveaux.
Bull. soc. franç. de min. **29**. **1906**. 86—88.

Haas, Hippolyt: Art und Ziel des Unterrichts in Mineralogie und Geologie an technischen Hochschulen und Universitäten.
Hochschulnachrichten **1906**. Februar u. März. No. 185 u. 186.

Hobbs, H.: Contributions from the mineralogical laboratory of the university of Wisconsin.
Am. Geol. **36**. **1905**. 179—186. 1 Taf.

Hornung, F.: Ursprung und Alter des Schwerspats und der Erze im Harze.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **57**. **1905**. 291—360.

Klein, C.: Studien über Meteoriten, vorgenommen auf Grund des Materials der Sammlung der Universität Berlin.
Abh. Berlin. Akad. **1906**. 141 p. Mit 3 Taf.

Kolbeck, T.: Systematische Übersicht des Mineralreiches von Albin Weisbach.
Leipzig **1906**. 95 p.

Kruckenberg, J.: Über einige physikalische Eigenschaften schwedischer Eisenerze. I. Wärmeleitungsvermögen und Magnetostriktion.
Arkiv Matem. Stockholm **1905**. 15 p. Mit 3 Taf.

Liebisch, Th., **Schönflies**, A. und **Mügge**, O.: Kristallographie.
Encyklopädie d. mathematischen Wissenschaften. **5**. 1. Heft 3. **1906**. 391—492. Mit 18 Textfig.

Loewinson-Lessing: Notiz über Umformung von Kristallen unter Druck.
Verh. kais. russ. min. Ges. St. Petersburg **1905**. **43**. 183—189.

Lommer, B.: Bleihaltiger Eisenmulm bei Neusohl.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **4**. 147—148.

Macco, A.: Südafrikanische Diamanten.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **4**. 146—147.

Martini, J.: Beiträge zur Kenntnis des Quarzes.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. **2**. 43—78.

Miers, H. A.: On the crystallisation of sodium nitrate.
Min. Mag. **14**. **1906**. No. 65. 123—133.

Nicolau, T.: Etude cristallographique de l'Oligiste trouvé près du village Cruce.
Ann. scientifiques de l'Université de Jassy. **3**. fasc. 4. **1906**.

Pockels, F.: Lehrbuch der Kristalloptik.
Leipzig **1906**. X u. 519 p. Mit 6 Taf. u. 168 Fig.

Potonié: Über rezenten Pyropissit.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 255—259.

Prior, G. T.: Dundasite from North Wales.
Min. Mag. **14. 1906.** No. 65. 167—169.

Schwantke, A.: Über eine Pseudomorphose von Osteolith nach Kalkspat und über kristallisierten Staffelit.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 641—646.

Smith, G. F. Herbert: On the method of minimum deviation for the determination of refractive indices.
Min. Mag. **14. 1906.** No. 65. 191—193. Mit 1 Taf.

Smith, G. F. Herbert: Paratacamite, a new oxychloride of copper.
Min. Mag. **14. 1906.** No. 65. 170—177. Mit 5 Textfig.

Solly, R. H.: Notes on some Binnenthal minerals (Ilmenite, Seligmannite, Marrite etc.).
Min. Mag. **14. 1906.** No. 65. 184—190. Mit 3 Textfig.

Spencer, L. J.: Phenacite and other minerals from German East Africa.
Min. Mag. **14. 1906.** No. 65. 178—183. Mit 3 Textfig.

Spezia, G.: Contribuzioni sperimentali alla cristallogenesi del Quarzo.
Turin **1906.** 10 p. 1 Taf.

Stěp, J. und **Becke**, F.: Das Vorkommen des Uranpecherzes zu St. Joachimstal.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 4.** 148—150.

Stone, Ralph W.: Mineral resources of the Elders Ridge Quadrangle, Pennsylvania.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 256. **1905.** 86 p. Mit 12 Taf. u. 1 Karte.

Wallerant, Fred.: Nouvelles observations de Mr. Lehmann.
Bull. soc. franç. de min. **29. 1906.** 62—67.

Weyberg, Z.: Einige Worte über das Silikat $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 717—720.

Weyberg, Z.: Über einige Lithiumalumosilikate.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 646—655.

Petrographie. Lagerstätten.

Ammon, v., **Beyschlag**, **Bücking**, **Credner**, **Lepsius**, **Sauer**, **Schmeißer**: Die bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches.
Berlin **1905. 1.** 40—44.

Bain, H. Foster and **Ulrich**, E. O.: The Copper Deposits of Missouri.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 267. **1905.** 52 p. Mit 1 Taf. u. 2 Textfig.

Baumgärtel, Bruno: Bemerkungen zur Arbeit „Zur Kenntnis der Kieslagerstätten zwischen Klingenthal und Graslitz im westlichen Erzgebirge“ von Dr. Otto Mann in Dresden.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1906.** 150—151.

Bonney and **Miss Raisin**: On the microscopic structure of minerals forming serpentine, and their relation to its history.
Quart. Journ. geol. soc. London **1905**. **61**. 690—715.

Cortese, E.: Eisenerze der Maremmen und auf Elba.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin. **1905**. **4**. 145—146.

Crosby, O.: Genetic and structural relations of the igneous rocks of the lower Neposet valley, Massachusetts.
Am. Geol. **36**. **1905**. 69—83. 1 Taf.

Dakyns, J. R.: Felsitic slates of Snowdon.
Geol. Mag. **5**. London **1905**. 541—550.

Depéret, Ch. et **Guébhard**, Ad.: Sur l'âge des labradorites de Biot.
Bull. soc. géol. de France. **2**. Paris **1905**. 885—900.

Duparc, L.: L'age du granit alpin:
Arch. d. sc. phys. et nat. **21**. **1906**. 16 p.

Fircks, F. Freiherr: Über einige Erzlagerstätten der Provinz Almeria in Spanien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1906**. 142—150. Mit 5 Textfig.

Förster, B.: Die Basaltgesteine der Kosel bei Böhmisch-Leipa.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905**. **55**. 563—593.

Gibb Maitland, A.: Further report on the geological features and mineral resources of the Pilbara Goldfield.
Geol. Surv. Perth **1905**. **20**. 127 p. 7 Taf.

Greichen, W.: Das Kupfergoldlager von Globe, Arizona.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. 39—40.

Hasse, P.: Kontakterscheinungen am Granite der Luisenburg bei Wunsiedel.
Erlangen **1905**. 41 p. Mit 1 Karte, 23 Taf.

Hermann, P.: Die Petrographie der Portlandzementklinkern.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 259—262.

Hintz, Ernst und **Grünhut**, L.: Chemische und physikalisch-chemische Untersuchung der Lindenquelle zu Birresborn in der Eifel, nebst Untersuchungen über deren Radioaktivität, ausgeführt im chemischen Laboratorium Fresenius.
Wiesbaden **1906**. 45 p.

Hintz, Ernst und **Grünhut**, L.: Chemische und physikalisch-chemische Untersuchung der Salztrinkquelle zu Bad Pyrmont, ausgeführt im chemischen Laboratorium Fresenius.
Wiesbaden **1906**. 45 p.

Jemeljanow, G.: Das Gold in Sandlagern und in Lagerstätten, Entstehung, Aufsuchung und rationeller Abbau.
St. Petersburg **1906**. Russisch.

Jeremina, E. und **Loewinson-Lessing**, F.: Beiträge zur Petrographie der Mugodjaren.
Trav. Soc. Natural. St. Petersburg. **1905**. 52 p. Mit 6 Taf.
Russisch mit deutschem Auszug.

Loewinson-Lessing: Eine petrographische Exkursion auf Dan Tagil.
Verh. kais. russ. min. Ges. St. Petersburg **1905. 42.** 12 p.

Mc. Connell, R. G.: Report on the Klondyke Goldfields.
Geol. Survey of Canada Annual Report. **14. 1905.**

Mendenhall, Walter C.: Geology of the Central Copper River Region, Alaska.
U. S. Geol. Survey. Professional Papers. No. 41. **1905.** 133 p. Mit 3 Karten, 18 Taf. u. 11 Textfig.

Milch, L.: Über magmatische Resorption und porphyrische Struktur.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905. 2.** 1—33.

Moffit, Fred H.: The Fairhaven Gold Placers, Seward Peninsula, Alaska.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 247. **1905.** 85 p. Mit 14 Taf. u. 2 Karten.

Münster, H.: Entstehung der Vogelsberger Eisenerze.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905.** 413.

Papp, C. v.: Die Csevicze-Quellen von Parád.
Földtani Közlöny. **33.** 17—23. 1 Taf.

Pflücker, L.: Informe sobre los yacimientos auriferos de sandia.
Cuerpo de ing. de minas del Peru. Lima **1905. 26.** 40 p. 4 Taf. 1 geol. Karte.

Pilz, R.: Die Bleiglanzlagerstätten von Mazarron in Spanien.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905.** 385—409.

Pratt, Joseph Hyde: The Cement Gold Ores of Deadwood, Black Hills, South Dakota.
Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. **22.** No. 1. **1906.** 23—27.

Pratt, Joseph Hyde and **Lewis**, Joseph Volney: Corundum and the peridotites of Western North Carolina. A Review.
Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. **22.** No. 1. **1906.** 8—16.

Prindle, Louis M.: The Gold Placers of the Fortymile, Birch Creek, and Fairbanks Regions, Alaska.
Bull. U. S. Geol. Survey. No. 251. **1905.** 89 p. Mit 15 Taf. u. 1 Karte.

Range, P.: Über einen Schlämmapparat.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905.** 172—173.

Ransome, F. L.: Geologie und Kupferlagerstätten von Bisbee, Arizona.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 2.** 81—83.

Spring, R.: Zur Kenntnis der Erzlagerstätten von Smejinogorsk (Schlangenberg) und Umgebung im Altai.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 4.** 135—141.

Stutzer, O.: Die Eisenerzlagerstätten bei Kiruna. Nachtrag.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1906.** 140—142. Mit 1 Textfig.

Stutzer, O.: Die Eisenerzlagerstätte „Gellivare“ in Nordschweden. Reisebeobachtungen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1906.** 137—140. **Mit** 2 **Textfig.**

Terpigoreff, A.: Brauneisenerzlagerstätte des Hüttenwerkes „Lubinsky Sawod“.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 8.** 115—116.

Terpigoreff, A.: Magneteisenerzlagerstätte von Daschkesan im Kaukasus.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 8.** 116—118.

Tobler, Aug.: Topographische und geologische Beschreibung der Petroleumgebiete bei Moeara Enim (Süd-Sumatra).
Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, Jaargang **1906.** 199—315. Mit 4 Taf. u. 1 tabellar. Übersicht.

Törnebohm, A. E.: Katapleït-Syenit en nyupptäckt varietet af Nefelinsyenit i Sverige.
Sveriges geologiska undersökning. Ser. C. No. 199. **1906.** Afhandlingar och uppsater. 54 p. Mit deutschem Auszug. 6 Taf. u. 18 Textfig.

Ulrich, E. O. and **Smith**, W. S. Tangier: The Lead, Zink, and Fluorspar Deposits of Western Kentucky.
U. S. Geol. Survey. Professional Papers No. 36. **1905.** 218 p. Mit 15 Taf. u. 31 Textfig.

Vogt, J. H. L.: Über anchi-eutektische und anchi-monomineralische Eruptivgesteine.
Norsk. Geol. Tidsskrift. **1.** Kristiania **1905.** 33 p.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Borne, G. von dem: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Radioaktivität der Bodenluft von geologischen Faktoren.
37 p. 2 Taf.

Dannenberg, A.: Der Vulkanberg Mte. Ferru in Sardinien.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXI. Stuttgart **1905.** 1—63. 1 geol. Karte.

Doß, Br.: Über einen artesischen Naturbrunnen bei Schlock in Livland.
Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga. **48. 1905.** 109—121.

Doß, Br.: Über ein unbeachtet gebliebenes Beben in Estland.
Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga. **48. 1905.** 122—138.

Doß, Br.: Das skandinavische Beben.
Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga. **48. 1905.** 249—301.

Elbert, J.: Über die Standfestigkeit des Leuchtturms auf Hiddensee.
X. Jahresber. geogr. Ges. Greifswald. Greifswald **1906**. 3 Taf. 1 Karte.

Eminent living geologists: THOMAS MC. KENNY HUGHES, M. A., F. R. S., F. G. S., F. S. A. Woodwardian Professor of Geology.
Geol. Mag. London **1906**. 1—13. 1 Taf.

Hecker, O.: Zur Entstehung der Inselberglandschaften im Hinterlande von Lindi in Deutsch-Ost-Afrika.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 175—179.

Lehmann, P.: Zur Morphologie norddeutscher Binnendünen.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 264—265.

Linstow, O. v.: Die Grundwasserverhältnisse zwischen Mulde und Elbe südlich Dessau und die praktische Bedeutung derartiger Untersuchungen.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **4**. 121—135.

List of the geological society of London.
1905. 85 p.

Marr, J. E.: Address delivered at the anniversary meeting of the geological society of London, on the 17th February, 1905.
61. London **1905**. XXXIX—LXXXVI.

Neumayer, G. v.: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.
Hannover **1905**. Lief. 3/4. 2 Taf.

Neumayer, G. v.: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.
Lief. 5/6. Hannover **1905**. 113—448.

Philippi, E.: Vorläufige Mitteilung über den Fund von Facettengeschieben im norddeutschen Diluvium.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 655—656.

Solger, F.: Über interessante Dünenformen in der Mark Brandenburg.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 179—190.

Villafaña, A.: Étançonnement des puits verticaux.
Mem. y rev. Soc. cient. „Ant. Alzate." **21**. Mexico. 225—228. 2 Taf.

Wright, T.: ALBERT A. WRIGHT.
Am. Geol. **36**. **1905**. 65—69. 1 Taf.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Aigner, A.: Eiszeitstudien im Murgebiete.
Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark. Graz **1905**. 22—80.

Allachverdjeff: Vorläufige Mitteilung über den ersten Fund von Silur in Bulgarien.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 679—681.

Ammon, L. v.: Zur Geologie von Togo und vom Nigerlande.
Mitt. geogr. Ges. in München. **1**. München **1905**. 393—474. 1 Taf.

Ampferer, O.: Geologische Beschreibung des Seefelder, Mieminger und südlichen Wettersteingebirges.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905. 55.** 451—**563. 2 Taf.**

Barrois, Ch.: Rapport de la commission pour l'attribution du Prix Fontannes.
Bull. soc. géol. de France. **5.** Paris **1905.** 322—336.

Beadnell: The relations of the eocene and cretaceous systems in the Esua-Aswan Reach of the Nile valley.
Quart. Journ. geol. soc. London **1905. 61.** 667—679.

Beede, J. H. and **Sellards**, E. H.: Stratigraphy of the eastern outcrop of the Kansas permian.
Am. Geol. **36. 1905.** 83—112. 2 Taf.

Bergt, W.: Radiolarienführende Kieselschiefer im „Kambrium" von Tharandt in Sachsen.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 411—414.

Brauns, R.: Der oberdevonische Deckdiabas, Diabasbomben, Schalstein und Eisenerz.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 302—325. 6 **Taf.**

Brires, M. A.: Contributions à l'étude géologique de l'Atlas marocain.
Bull. soc. géol. de France. **5.** Paris **1905.** 379—398. **1 Taf.**

Bukowski, G.: Nachträge zu den Erläuterungen des Blattes Mährisch-Neustadt und Schönberg der geologischen Spezialkarte.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905.** 639—666.

Campbell, H. D.: The Cambro-Ordovician limestones of the middle portion of the valley of Virginia.
Am. Journ. of sc. **20.** New Haven **1905.** 445—448.

Chelius, C.: Geologischer Führer durch den Vogelsberg.
Gießen. 108 p.

Choffat, P.: Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola. Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique.
Lisbonne **1905.** 31—78. 4 Taf.

Cobb, Collier: Notes on the geology of Currituck Banks.
Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. **22.** No. **1. 1906.** 17—19.

Cossmann, M.: Sur un gisement de fossiles bathoniens près de Courmes.
Bull. soc. géol. de France. **2.** Paris **1905.** 829—846. 2 **Taf.**

Drevermann, Fr.: Bemerkungen über JOHN M. CLARKE's Beschreibung der Naples-Fauna, II. Teil.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 385—391.

Dubois, E.: Über Facettengeschiebe im niederländischen Diluvium.
Centralbl. f. Min. etc. **1906.** 15—16.

Duparc, L. et **Pearce**, F.: Communication préliminaire sur les résultats de l'expédition géologique faite en 1905 dans le bassin supérieur de la Wichera.
Arch. d. sc. phys. et nat. **20. 1905.** 4 p.

Duparc, L. et **Pearce**, F.: Sur la présence de hautes terrasses dans l'Oural du nord.
La géographie, bulletin de la Société de Géographie, Paris. **1905.** 15. Dez. 369—384. Mit Fig. 48—61.

Elbert, J.: Die Landverluste an den Küsten Rügens und Hiddensees, ihre Ursachen und ihre Verhinderung.
X. Jahresber. geogr. Ges. Greifswald. Greifswald **1906.** 27 p. 1 Taf.

Ells, R. W.: Report on the geology of a portion of eastern Ontario.
Geol. surv. of Canada. **14.** Ottawa **1904.** 19 p. 1 geol. Karte.

Fairchild, H. L.: Pleistocene features in the Syracuse region.
Am. Geologist. **36. 1905.** 135—143. 2 Taf.

Felix, J.: Einige norddeutsche Geschiebe, ihre Natur, Heimat und Transportart.
Sitzungsber. naturf. Ges. Leipzig. **30. 31. 1903—04.**

Frech, F.: Das zweifellose Vorkommen der *Posidonia Becheri* im Oberkarbon.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905. 8.** 272—275.

Fuchs, Th.: Einige Bemerkungen zu der jüngst erschienenen Mitteilung des Herrn Prof. Georg Böhm: Über tertiäre Brachiopoden von Oamaru, Südinsel Neuseeland.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905.** 170—172.

Gagel, C.: Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. Berlin **1905.** 254—269.

Gagel, C.: Nachträgliches zu den diluvialen Störungen im Lüneburger Turon.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905. 8.** 270—272.

Gagel: Neuere Beobachtungen über die diluvialen Störungen im Lüneburger Turon.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905.** 165—167.

Gagel, C.: Über die Lagerungsverhältnisse des Miocäns am Morsumkliff auf Sylt.
Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. Berlin **1905.** 246—253. 3 Taf.

Gagel, C.: Zur Frage des Interglacials.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 673—678.

Geer, S. de: Om åspartiet Pålamalen i Södertörn.
Geol. Föreningens. **27.** Stockholm **1905.** 402—412. 1 Taf.

Geinitz, E.: Das Quartär von Sylt.
N. Jahrb. f. Min. etc. XXI. Beil.-Bd. Stuttgart **1905.** 196—212.

Guébhard, Ad.: 1. Liste récapitulative des taches éruptives de l'ouest du Var. 2. Note sur les débuts de l'éocène aux environs de Veuce. 3. Relevé des horizous à silex observables dans les Préalpes maritimes. 4. Sur les brèches et poudingues observables entre Siague et Var.
Bull. soc. géol. de France. **2.** Paris **1905.** 900—933.

Guébhard, A.: Notice tectonique.
Bull. soc. géol. de France. **2.** Paris **1905.** 937—941.

Henrich, F.: Über das Vorkommen von erdiger Braunkohle in den Tertiärschichten Wiesbadens.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905.** 409—413.

Howorth, H. H.: Recent geological history of the baltic. IV.
Geol. Mag. **5.** London **1905.** 550—562.

Huber, A.: Beiträge zur Kenntnis der Glacialerscheinungen im südöstlichen Schwarzwald.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905.** 397—446. 2 Taf.

Jacob, M. Ch.: Étude sur les ammonites et sur l'horizon stratigraphique du gisement de Clausayes.
Bull. soc. géol. de France. **5.** Paris **1905.** 399—432. 2 Taf.

Jeancard, P.: Note sur l'affleurement charbonneux de Vescagne.
Bull. soc. géol. de France. **2.** Paris **1905.** 933—937.

Keyes, Ch. R.: Triassic system in New Mexico.
Am. Journ. of sc. **20.** New Haven **1905.** 423—430.

Keyes, W.: The fundamental complex beyond the southern and of the Rocky mountains.
Am. Geol. **36. 1905.** 112—122.

Kilian, M.: Les dislocations de la montagne de la bastille près Grenoble.
Comptes rend. de l'Assoc. Franc. p. l'Av. d. sc. Paris **1904.** 630—637. 1 Taf.

Kilian, W. et **Guébhard**, A.: Étude paléontologique et stratigraphique du système jurassique dans les Préalpes maritimes.
Bull. soc. géol. de France. **2.** Paris **1902.** 737—828. 2 Taf.

Klemm, G.: Bemerkungen zu dem Aufsatz von C. Chelius: Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 1.** 38—39.

Lamplugh, G. W.: Geological history of the Victoria Falls.
Geol. Mag. **5.** London **1905.** 529—532.

Lorenz, Th.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Ostasien unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Schantung in China. 1. Teil.
Marburg **1905.** 64 p. 5 geol. Karten.

Marchi, Luigi de: L'idrografia dei colli Euganei nei suoi rapporti colla geologia e la morfologia della regione.
Venezia **1905.** 76 p.

Martin, J.: Antwort an Herrn F. Schucht.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 266—269.

Mellor: On the glacial conglomerate in the Transvaal.
Quart. Journ. geol. soc. London **1905**. **61**. 679—690.

Munthe, H.: De geologiska hufvuddragen af Västgötabergen och deras omgifning.
Geol. Föreningens. **27**. Stockholm **1905**. 347—402. 1 Taf.

Négris, M. Ph.: Note concernant les anciennes plages marines de Nice et de Monaco.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 337—339.

Peron, M. A.: Note stratigraphique sur l'étage aptien dans l'est du bassin parisien.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 359—378.

Petersen, J.: Die kristallinen Geschiebe des ältesten Diluviums auf Sylt.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 276—290.

Petrascheck, W.: Die Zone des *Actinocamax* im östlichen Böhmen.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905**. **55**. 399—435. 1 Taf.

Philippi, E.: Muschelkalkfossilien aus Toulon.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 262—263.

Philippi, E.: Über Grundproben und geologisch-petrographische Arbeiten der deutschen Südpolar-Expedition.
Verh. d. XV. deutsch. Geogr.-Tages zu Danzig. Berlin **1905**. 28—34.

Philippi, E.: Reiseskizzen aus Südafrika.
Geogr. Zeitschr. Leipzig **1905**. 564—583. 1 Taf.

Philippi, E.: Reiseskizzen aus Südafrika.
Geogr. Zeitschr. Leipzig **1905**. 388—403. 2 Taf.

Pirsson, L. V. and **Washington**, H. S.: Contributions to the Geology of New Hampshire. I. Geology of the Belknap Mountains.
Am. Journ. of science. New Haven **1905**. 344—353. 1 Taf.

Pratter, J. K.: The atlantic highlands section of the New Jersey Cretacic.
Am. Geol. **36**. **1905**. 162—179. 3 Taf.

Prosser, Ch.: Notes on the permian formation of Kansas.
Am. Geologist. **36**. **1905**. 143—162.

Renz, C.: Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel.
N. Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 213—302. 3 Taf.

Repelin, M. J.: Contributions a l'étude du Crétacé supérieur à la limite du Var, des basses-alpes et des alpes-maritimes.
Bull. soc. géol. de France. **2**. Paris **1905**. 868—873. 1 Taf.

Roth, E.: Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage.
Leopoldina. **3**. Halle **1905**. 25—36.

Roth, E.: Die geologische Abteilung der Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Reutlingen im Spendhaus.
Reutlingen **1905**. 8 p.

Sapper, K.: Über Gebirgsbau und Boden des südlichen Mittelamerika.
Dr. A. PETERMANN's Mitt. Gotha **1905**. 82 p. 4 Taf.

Staff, H.: Zur Stratigraphie und Tektonik der ungarischen Mittelgebirge. I. Gerecse-Gebirge.
1 Karte. Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 391—397.

Stanton, T. W. and **Hatcher**, J. B.: Geology and palaeontology of the Judith river beds.
Washington **1905**. 174 p. 19 Taf.

Stille, H.: Muschelkalkgerölle im Serpulit des nördlichen Teutoburger Waldes.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 167—169.

Stolley, E.: Bemerkungen zu C. GAGEL's Mitteilung über postsilurische nordische Konglomerate als Diluvialgeschiebe.
Mon.-Ber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 173—175.

Stolley, E.: Noch einmal die postsilurischen nordischen Konglomerate GAGEL's.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 290—292.

Stoltz, K.: Beitrag zur Kenntnis des Septarientones von Wonsheim in Rheinhessen.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 656—661.

Termier, P.: Les Alpes entre le Brenner et la Valteline.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 209—290. 2 Taf.

Tobler, Aug.: Zur Geologie von Sumatra.
PETERMANN's Mitt. **1906**. Heft 4. 2 p.

Toula, F.: Geologische Exkursionen im Gebiete des Liesing- und des Mödlinbaches.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **55**. Wien **1905**. 243—264.

Verbeek, R. D. M.: Geologische Beschrijving van Ambon.
Jaarb. Mijnw. Ned. O.-Ind. Batavia. **1905**. 24 u. 308 p. Mit 15 Taf. u. 4 Karten.

Vetters, H.: Kleine Beiträge zur Geologie der Bukowina.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905**. **55**. 435—451. 1 Taf.

Vogt, J. H. L.: Om Andoens jurafelt, navnling om landets langsomme nedsynken under juratiden og den senere haevning samt gravforkastning.
Norges geol. und. aarbog **1905**. **5**. Mit deutschem Resümee. 65 p. 2 Taf.

Walther, K.: Geologische Beobachtungen in der Gegend von Jena in Thüringen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXI. Stuttgart **1905**. 63—98. 3 Taf.

Welsch, J.: Compte rendu de la course du samedi 10 oct. et du dimanche 11 oct.
Bull. soc. géol. de France. **3**. Paris **1905**. 1019—1025.

Welsch, J.: Compte rendu de la course du dimanche 4 octobre, lundi 5 oct., mardi 6 oct., mercredi 7 oct., jeudi 8 oct., vendredi 9 oct. aux environs de Poitiers, de la Mothe-sainte-héraiye, à Saint-Maixent, au nord de Niort, environs de Niort et à la marbières de la Villedé-d'Ardin, aux Galangères et à Coulonges-sur-l'Autise.
Bull. soc. géol. de France. **3**. Paris **1905**. 955—1006.

Welsch, M. J.: Coupe des terrains jurassiques sur le versant parisien du seuil du Poitou, au nord de Poitiers; présence de la zone à *Amm. cordatus* Sow.
Bull. soc. géol. de France. **3**. Paris **1905**. 944—954. 3 Taf.

Welsch, J.: Étude des terrains du Poitou dans le détroit poitcoin et sur les bords du massif ancien de la Gatine.
Bull. soc. géol. de France. **3**. Paris **1905**. 798—882.

Welsch, J.: Étude des dislocations du Poitou dans le détroit Poitcoin et sur les bords du massif ancien de la Gatine.
Bull. soc. géol. de France. **3**. Paris **1905**. 882—943. 4 Taf.

Welsch, J.: Les phénomènes des pays calcaires dans le Poitou.
Bull. soc. géol. de France. **3**. Paris **1905**. 1007—1018.

Wilckens, O.: Die Meeresablagerungen der Kreide und Tertiärformation in Patagonien.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXI. Stuttgart **1905**. 98—196. 1 Taf.

Wolff, W.: Beobachtungen über neue Vorkommen von fossilführendem Diluvium.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. **8**. 275—276.

Paläontologie.

Abel, O.: Die phylogenetische Entwicklung des Cetaceengebisses und die systematische Stellung der Physeteriden.
Verh. deutsch. geol. Ges. **1905**. 84—96.

Abel, O.: Fossile Flugfische.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1906**. **56**. 88 p. 3 Taf.

Andrews, C. W.: Note on the species of *Palaeomastodon*.
Geol. Mag. **5**. London **1905**. 562—566.

Bather, F. A.: The Mount Torlesse Annelid.
Geol. Mag. **1905**. **2**. 532—541.

Benecke, E. W.: Über *Mytilus eduliformis* Schl. sp.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 705—714.

Branco, W.: Die fraglichen fossilen menschlichen Fußspuren im Sandsteine von Wernambol, Victoria, und andere angebliche Spuren des fossilen Menschen in Australien.
Zeitschr. f. Ethnologie. **1905**. **1**. 162—172.

Buckman: La nomenclature des types d'histoire naturelle.
Archives de Zool. exp. et gen. Paris **1905**. XIV—XVI.

Crick, G. C.: Fossil Cephalopoda from North Cornwall.
Geol. Mag. **5**. London **1905**. 154—160. 1 Taf.

Deecke, W.: Vineta.
Jahresber. Geogr. Ges. zu Greifswald. Greifswald **1906**. 18 p. 5 Taf.

Dollo, L.: Les dinosauriens adaptés à la vie quadrupède secondaire.
Bull. Soc. Belge de Géol. Bruxelles **1905**. **19**. 411—448. 2 Taf.

Douvillé, H.: Les foraminifères dans le tertiaire de Borneo.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 435—464. 1 Taf.

Felix, J.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des mährischen Devon.
Sitzungsber. naturf. Ges. Leipzig. **30**. **31**. **1903—04**.

Fliche, M. P.: Note sur des bois fossiles de Madagascar.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 346—358.

Häcker, V.: Finales und Causales über das Tripyleenskelett.
3. Mitt. Zeitschr. wissensch. Zoologie. **83**. Leipzig **1905**. 337—375. 2 Taf.

Hatcher, J. B.: Two new Ceratopsia from the Laramie of Converse County, Wyoming.
Am. Journ. of sc. **20**. New Haven **1905**. 413—420. 2 Taf.

Hitzel, M. E.: Sur les fossiles de l'étage albien recueillis par M. A. Guébhard dans la région d'Escragnolles.
Bull. soc. géol. de France. **2**. Paris **1905**. 874—880.

Hoernes, M.: Urgeschichte der Menschheit.
Sammlung Göschen. Leipzig **1905**. 159 p.

Hollick, A. and **Jeffrey**, E. C.: Affinities of certain cretaceous plant remains commonly referred to the genera Dammara and Brachyphyllum.
The American Naturalist. **40**. No. 471. **1906**. 189—216. Mit 5 Taf.

Kerner, F. v.: Neogenpflanzen vom Nordrande des Sinjsko polje in Mitteldalmatien.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905**. **55**. 593—613. 1 Taf.

Kilian, W.: Présence de nombreuses Orthophragmina de grande taille dans les calcaires éocènes de Moutricher-en-Maurienne.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 309—310.

Kilian, M. W.: Sur quelques fossiles remarquables de l'hauterivien de la région d'Escragnolles.
Bull. soc. géol. de France. **2**. Paris **1905**. 864—867. 1 Taf.

Kilian, M. et **Lambert**: Empreintes d'Échinides sur un caillou du miocène de Laugogne (Lozère).
Comptes rend. de l'Assoc. Franc. p. l'Av. d. sc. Paris **1904**. 638—639.

Koby, M. F.: Sur les polypiers jurassiques des environs de St. Vallier-de-Thiey.
Bull. soc. géol. de France. **2**. Paris **1905**. 847—863. 6 Taf.

Koken, E.: Neue Plesiosaurierreste aus dem norddeutschen Wealden.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 681—694.

Lambert et **Savin**: Note sur deux Echinides nouveaux de la mollasse burdigalienne dite de Veuce (Alpes-Maritimes).
Bull. soc. géol. de France. **2**. Paris **1905**. 881—885. 1 Taf.

Macland: Sur l'habitat singulier d'un batracien anoure.
Bull. mus. d'hist. nat. **1904**. 436—437.

Osborn, H. F.: Ten years progress in the Mammalian Palaeontology of North America.
Comptes rend. du 6me Congr. intern. de Zoologie. Bern **1904**. 88—113. 15 Taf.

Osgood, Fred. H.: *Scaphoceros tyrelli*, an extinct Ruminant from the Klondyke Gravels.
Smithsonian Miscellaneous Collections. **48**. **1905**. Pub. No. 1585. 173—186. Mit 5 Taf.

Papp, C. v.: *Heterodelphis leiodontus* nova forma aus den miocänen Schichten des Komitates Sopron in Ungarn.
Budapest **1905**. 60 p. 2 Taf.

Papp, C. v.: Über triadische Tabulaten.
Földtani Közlöny. **32**. 257—252.

Paquier, V.: Les rudistes urgoniens. Deuxième partie.
Mém. de la soc. géol. de France. **13**. 4. Paris **1905**. 49—102. 7 Taf.

Raymond, P. E.: The Fauna of the Chazy Limestone.
Am. Journ. of science. New Haven **1905**. 353—383.

Schlumberger, Ch. et **Douvillé**, Henri: Sur deux Foraminifères éocènes; *Dictyoconus egyptiensis* Chapm. et *Lituonella Roberti* nov. gen. et sp.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 291—305. 1 Taf.

Schubert, R. J.: Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs.
Jahrb. geol. Reichsanst. Wien **1905**. 613—639. 2 Taf.

Schuchert, C. The mounted skeleton of *Triceratops prorsus* in the U. S. National Museum.
Am. Journ. of sc. **20**. New Haven **1905**. 458—470. 1 Taf.

Schütze, E.: *Nerita costellata* Münst., eine Schnecke der schwäbischen Meeresmolasse.
Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart **1905**. 720—728.

Simionescu, J.: Les ammonites jurassiques de Bucegi.
Ann. scient. de l'univ. de Jassy. Jassy **1905**. 29 p. 4 Taf.

Sull, S.: Restoration of the Horned Dinosaur Diceratops.
Am. Journ. of sc. **20**. New Haven **1905**. 420—423. 1 Taf.

Tournouër, A.: Restauration des pieds antérieurs de l'Astrapotherium.
Bull. soc. géol. de France. **5**. Paris **1905**. 305—307.

Uhlig, V.: Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung *Hoplites* Neumayr.
Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. in Wien. **114**. Wien **1905**. 591—636.

Vaillant, L.: Le grand serpent de mer observé de nouveau dans la craie d'Along.
Bull. mus. d'hist. nat. **1904**. 217.

Vaillant, L.: Quelques reptiles, batraciens et poissons du Haut-Tonkin.
Bull. mus. d'hist. nat. **1904**. 297—300.

Vaillant, L.: Remarques sur le développement d'une jeune tortue charbonnière (*Testudo carbonaria* Spix), observée à la ménagerie des reptiles du muséum d'histoire naturelle.
Bull. mus. hist. nat. **1905**. 139.

Wasmuth, Paul: Die Hörner des *Dinoceras*.
Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga. **48**. **1905**. 61—63.

Wieland, G. R.: A New Niobrara Toxochelys.
Am. Journ. of science. New Haven **1905**. 325—344. 1 Taf.

Wieland, G. R.: Structure of the upper Cretaceous turtles of New Jersey: Agomphus.
Am. Journ. of sc. **20**. New Haven **1905**. 430—445.

Wollemann, A.: *Belemnites ultimus* d'Orb. und andere Versteinerungen aus der Kreideformation von Misburg bei Hannover.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1905**. 265—266.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Untersuchungen an Aschen, Bomben und Laven des Ausbruches des Vesuv 1906.

Mit 3 Textfiguren.

Von **P. D. Quensel.**

Die nachfolgenden Untersuchungen sind ausgeführt worden an Materialien, die ich gelegentlich eines vierzehntägigen Aufenthaltes im Eruptionsgebiete gleich nach dem letzten Ausbruche des Vesuv 1906 gesammelt habe. Beim Sammeln der Aschenproben habe ich mich stets bemüht, nur vollkommen trockene Asche zu nehmen, bei welcher keine Auswaschung der löslichen Salze durch Regen stattgefunden hat.

Schon auf den ersten Blick merkt man, daß die Asche des letzten Ausbruches von sehr verschiedener Beschaffenheit ist. An mehreren Stellen ist es mir gelungen, ein vollständiges Profil der voneinander sehr scharf geschiedenen Aschensorten zu bekommen. Diese verschiedenen Sorten sind aber nicht alle auf dasselbe Gebiet gefallen, sondern je nach der Windrichtung mehr oder minder voneinander verschoben worden, so daß jede ihr eigenes Gebiet einnimmt. Diejenigen Stellen, wo sich alle 3 Arten übereinandergeschichtet vorfinden, sind daher nur Grenzgebiete, und die vorgenommenen Messungen der Schichtendicken darum nur relative. Die, wie gesagt, schon makroskopisch verschiedenen Aschensorten sind: eine untere schwarzgraue, die ersten Tage repräsentierende, eine mittlere rötliche, vom 13.—16. April gefallene, und eine oberste hellgraue, beinahe ins Weiße übergehende Asche, welche den Schluß des Aschenregens bildet. Diese ist es auch, welche dem Vulkane das schneebedeckte Aussehen verleiht, welche alle nach dem Ausbruche aufgenommenen Photographien zeigen.

Die relative Dicke der Schichten bei einem Profil aus der Gegend zwischen Resina und dem Observatorium ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde von dem letzteren entfernt, war: untere schwarzgraue 8 cm, rötliche 13 cm und obere lichtgraue 5 cm, zusammen eine Profil-

stärke von 26 cm. Die untere schwarzgraue Asche ist hauptsächlich auf die östliche und nördliche Seite des Vulkans gefallen, die rötliche besonders auf die nordwestliche und Westseite, während die obere lichtgraue sich ziemlich gleichmäßig über den ganzen Vulkan verbreitet hat.

Gehen wir nun zu einer näheren Untersuchung der Aschen über, so finden wir, daß jede der 3 Sorten sich in 2 Teile trennen läßt, einen groben, der allen 3 Sorten gemein ist, und einen feineren, der in jedem speziellen Falle der Asche das charakteristische Aussehen verleiht. Der grobe Teil, den man nahezu vulkanischen Sand nennen könnte, besteht hauptsächlich aus Augit- und Leucit-Kristallen und hell- bis dunkelbraunem Glas. U. d. M. sind nachfolgende Bestandteile zu unterscheiden:

Augitsplitter von einer Größe von 0,5—2 mm haben genau dasselbe Aussehen wie die in der Lava vorkommenden intratellurischen Kristalle, nur kommen sie eben nicht in ganzen Kristallen, sondern in Fragmenten vor. Zonarstruktur kommt sehr häufig vor, die Körner haben oft faserige zerrissene Kanten, aber vielfach scheint eine teilweise Umschmelzung stattgefunden zu haben, die eine Abrundung der Kanten zur Folge hatte, man findet auch Kristalle, die von einer dünnen Glashülle umgeben sind.

Leucitsplitter zwischen gekreuzten Nicols mit Gitterstruktur; diese Struktur ist jedoch nicht an Deutlichkeit zu vergleichen mit jener der intratellurischen Leucite der Lava. Einschlüsse kommen sehr häufig vor: Augitnadeln, abgerundete Augitkörnchen und besonders dunkles Glas, seltener Magnetitkörner.

Glas in variierenden Farben von hellbraun bis beinahe schwarz — selbst im Dünnschliff undurchsichtig — kommt in Splittern und abgerundeten Körnchen vor.

Magnetit und Olivin kommen spärlich vor; Feldspat scheint in diesen Aschenteilen ganz ausgeschlossen zu sein.

Wie schon erwähnt, ist dieser gröbere, sandartige Teil der Asche in allen 3 Sorten gleich, die Farbe ist durch das überwiegende dunkle Glas und die Augitkristalle schwarz. Der andere zweite Teil der Asche besteht aus äußerst feinem Material. Übergänge zwischen beiden Arten sind nicht vorhanden. Bei Schlämmung mit Wasser findet die Trennung sehr schnell statt. Dieser feine Stoff ist es auch, welcher der Asche ihre verschiedene Färbung, abwechselnd dunkelgrau, rötlich und lichtgrau, gibt. Folgende Bestandteile sind unter dem Mikroskope sichtbar: In jeder Gattung anders gefärbte Glaskörnchen, von einer Größe unter 0,01 mm; Leucit- und Feldspatsplitter ziemlich zahlreich, Augitsplitter in verhältnismäßig sehr geringer Menge. Was die Färbung anbelangt, so dürfte sie wahrscheinlich von dem verschiedenen Oxydationszustande des Eisens abhängig sein, was aber mit Bestimmtheit erst aus den bereits im Gang befindlichen Analysen

hervorgehen wird. Von Forschern wurde angedeutet, daß die graue Asche, welche unoxydiertes Eisen enthält, aus einer größeren Tiefe komme und eine gewaltsame Eruption bezeichne, während das in der rötlichen Asche befindliche Eisen Zeit gehabt habe, in den Kratern zu oxydieren und dadurch ein Abnehmen der vulkanischen Tätigkeit andeute. Es erscheint eigentümlich, daß keine Trennung der Asche nach dem spezifischen Gewichte ihrer Bestandteile zu finden ist. Wahrscheinlich verhält sich die Sache so, daß der gröbere Sand nicht mit dem gleichzeitig mit ihm ausgeworfenen feinen Teil zu Boden fällt, sondern sich mit dem eines kurz vorher gegangenen Auswurfes vereint. In den größeren Entfernungen, z. B. auf Capri, Ischia und Puzzuoli, hat sich natürlich eine Trennung nach dem spezifischen Gewichte vollzogen und besteht die Asche dort größtenteils aus dem feineren Stoff. Von den löslichen Salzen habe ich eine Reihe Untersuchungen gemacht. — 50 g Asche wurden 2 Stunden lang mit Wasser gekocht und die in Lösung gegangenen Salze quantitativ bestimmt.

Die quantitative Analyse ergab folgendes Resultat:

NH_4	0,0029 g	
K	0,0330 „	
Na	0,1244 „	
Ca	0,0857 „	
Mg	0,0164 „	
Al	0,0085 „	
Fe	0,0047 „	
Cl	0,0966 „	
SO_3	0,3553 „	
Summa:	0,7275 g	1,45 %

Die im Wasser löslichen Salze betragen 1,45 % der ganzen Aschenmenge. Sehr bemerkenswert ist der über ½ % hohe Gipsgehalt. Alles Calcium scheint nämlich als Sulfat vorhanden zu sein, der Überschuß von Schwefelsäure ist wohl als Alkali-Magnesiumdoppelsulfat gebunden. Brauns fand in der Asche von Capri einen Gipsgehalt von ca. 2,5 %. Die Salzmenge ist in der Asche natürlich nicht konstant und scheint eine Vermehrung des Gipses auf diese Entfernung stattgefunden zu haben. Auch ist hier nicht wie Brauns in seiner Asche fand, alle Schwefelsäure als Gips vorhanden, aber wenn es so wäre, so wäre dennoch zwischen unseren beiden Bestimmungen ein Unterschied von mehr als 1 %.

Das Ammoniak habe ich in einer Spezialprobe durch Destillation mit Kalkwasser bestimmt. — Auffallend ist die sehr geringe Menge von Ammoniak, wenn man sie mit der sehr kräftigen Sublimation von Salmiak auf der Lava vergleicht. Bei näherer Untersuchung zeigt es sich jedoch, daß diese Salmiak-

sublimation nur in den unteren Teilen des Lavastromes vorkommt und ohne Zweifel von den durch die Lava verbrannten organischen Substanzen herrührt. Über der Vegetationsgrenze hört auch die Salmiakexhalation auf dem Lavastrome auf. — Merkwürdig ist es, daß Ammoniak überhaupt in der Asche vorkommen kann und nicht durch die Hitze im Vulkan zerlegt wurde. Es ist möglich, daß ursprünglich nicht Ammoniak, sondern freier Stickstoff vorhanden war.

Privatdozent Dr. J. A. Ippen hatte die Liebenswürdigkeit, eine genaue mikrochemische Untersuchung auf Fluor in der Sublimationskruste der Lava von Bosco Trecase zu machen. R. Brauns behauptet in seinem früher schon zitierten Aufsatze, Kristalle von Kieselfluornatrium gefunden zu haben. Die Kruste besteht hauptsächlich aus NH_4Cl, spurenweise KCl, $NaCl$, Sulfaten und $FeCl_3$. Trotz langem Suchen ist es Dr. Ippen nicht gelungen, einen einzigen Kristall von Kieselfluornatrium mit Bestimmtheit festzustellen, obgleich diese Kristalle gewöhnlich sehr leicht zu erkennen sind. Es wäre daher nicht unmöglich, daß in der Kruste, in welcher Brauns das Fluor fand, das Fluor nur lokal war und von durch Lava zerstörten fluorhaltigen Produkten herrührte (eventuell mit akzidentiellen Glimmeranhäufungen zusammenhängend). Sonst müßte wohl das Fluor überall vorhanden sein und nicht nur auf vereinzelten Stellen. Prof. Doelter hat auch an Ort und Stelle Reaktionen auf freies Cl und Fl bei den Exhalationen ausgeführt, aber nur negative Resultate erhalten.

Wie gewöhnlich, gibt es auch bei der letzten Eruption sehr verschiedene Arten von Bomben. Biotit- und Olivin-Bomben kommen wohl vor, aber nicht sehr zahlreich. Ich will mich hier mit der Untersuchung dreier Bomben, von welchen ich zwei der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Doelter zu verdanken habe, eingehend beschäftigen. Alle diese drei Auswürflinge enthalten schwarzes, obsidianähnliches Glas, sind aber sonst von sehr verschiedenem Aussehen.

Schon J. Roth[1] erwähnt in seiner Monographie über den Vesuv, daß aus dem Krater Lavastücke ausgeworfen werden, die mehr oder minder zu einem schwarzen obsidianähnlichen Glas umgeschmolzen sind; „das Glas in feinsten Splittern und das Pulver waren grün", was auch mit meiner Untersuchung von zweien dieser Bomben übereinstimmt, wie später ersichtlich ist.

Der eine Auswürfling oder eher Sprengstück eines Auswürflings, besteht aus einer sehr dichten, schwarzen Grundmasse, in welcher nur große Augitkristalle porphyrisch vorkommen. Die Außenseite ist leicht durch die glatte, abgerundete Oberfläche zu erkennen. Die entgegengesetzte, die dem Inneren der ursprüng-

[1] J. Roth, „Der Vesuv und die Umgebung von Neapel," Berlin 1857.

lichen Bombe zugekehrte Seite, ist mit einer glänzenden, schwarzen, glasigen Schichte überzogen, welche sich unter dem Mikroskop als dunkelbraunes Glas zeigt. Es scheint ein umgeschmolzener, später glasig erstarrter Teil der Bombe zu sein. Wann diese Umschmelzung vor sich gegangen ist, ob vor oder nach der Sprengung der Bombe, ist schwer zu entscheiden. Daß nur die innere Seite mit dieser glasigen Schicht überzogen ist, läßt darauf schließen, daß diese Umschmelzung schon vor der Sprengung vor sich gegangen ist. Wie wir später sehen werden, besteht der innere Teil einer Bombe oft aus ganz anderem Material als der äußere, ist mehr porös oder schlackig ausgebildet, und wird deshalb bei einer plötzlichen Erwärmung leichter schmelzen als der äußere Teil.

Der zweite Auswürfling besteht aus einem Sprengstücke, das ungefähr die Zusammensetzung der typischen Lava zeigt, aber hier und da kleine Mengen schwarzen Glases aufweist. Im Dünnschliff zeigt es sich sofort, daß diese Glasmengen nur umgeschmolzene und später glasig erstarrte Augitkristalle sind, welche den großen intratellurischen Augiten der Lava entsprechen. Oft findet man sogar in der Mitte solcher Glaspartien noch Reste des ursprünglichen Augites. Durch eine kräftige Erwärmung sind die Augite, als die am leichtesten schmelzbaren Teile der Bombe, geschmolzen, und dann bei rascher Abkühlung zu Glas erstarrt, jedoch noch oft die ursprüngliche Form des Augites beibehaltend. Voraussichtlich hat hier, im Gegensatz zu dem früher besprochenen Auswürfling an der äußeren Seite, die intensivste Umschmelzung stattgefunden, während die an der inneren Seite gelagerten Augite gar nicht oder nur ein wenig umgewandelt sind. Wie daraus hervorgeht, ist es auch hier die chemische Zusammensetzung, welche die Umwandlung bedingt.

Nun kommen wir zu der dritten und interessantesten Bombe. Schon makroskopisch hat sie ein ganz anderes Aussehen (Fig. 1). Die sehr helle, beinahe weiße Grundmasse besteht aus einem feinkörnigen Gemenge, das ich infolge Bestimmungen des Brechungsindex, der Polarisationsfarbe und infolge der geraden Auslöschung für nichts anders als M e l i l i t h halten kann. Mehr oder minder zahlreiche Augit- und Feldspatkristalle kommen hier auch vor. Nur wenig Glas ist in diesem Teile vorhanden und zwar stets von weißer Farbe; wo es vorkommt, sind die Melilith- und Augitkristalle immer grobkörnig ausgebildet. Die langen schmalen Melilithnadeln durchkreuzen das Glas in allen Richtungen und kleine, aber sehr scharf ausgebildete Augitkristalle sind am Rande gelagert. In der so beschriebenen Masse finden sich häufig zentimetergroße Blasen, deren Wand mit einem ca. 2 mm dicken schwarzen Glas bedeckt ist; unter dem Mikroskope zeigt sich jedoch, daß dieser dem Auge schwarz erscheinende Obsidian ein weißes Glas ist, genau so wie

das oben beschriebene, welches nur durch eine zahllose Menge in demselben lagernder Augitkristalle eine dunkelgrüne beinahe schwarze Farbe angenommen hat. Melilith ist auch vorhanden, hingegen Feldspat nur sehr vereinzelt. An einer Stelle fand ich einige winzige, weiße Kristalle mit außerordentlich hohem Brechungsexponenten, die möglicherweise Korund sein können, was sich jedoch ihrer Kleinheit halber nicht genau bestimmen läßt. Das ganze Gebilde hat eine merkwürdige Ähnlichkeit mit einer künstlichen Schmelze. Jedenfalls muß das Auskristallisieren sehr rasch stattgefunden haben, und ist in den ungeschmolzenen Teilen sicherlich eine Vermehrung des Augits erfolgt. Ebenso wie bei den früher besprochenen Auswürflingen, scheint auch hier die chemische Zusammensetzung eine Rolle gespielt zu haben.



Fig. 1. Melilithhaltige Bombe.

Da bereits Lacroix[1] mineralhaltige Bomben der letzten Eruption beschrieb, übergehe ich hier einige Glimmer- und Olivinbomben, welche mir nicht bemerkenswert erscheinen, und komme zur Beschreibung einiger Bomben von ganz anderer Art. Auf dem Lavastrome findet man überall auch ganz unten bei Bosco Trecase Auswürflinge von sehr verschiedener Größe; Kugeln von Faustgröße bis zu einem Durchmesser von 1½ m. Wie gesagt scheinen dieselben, wenigstens unten, sich nur auf dem Lavastrome zu befinden, weshalb man annehmen muß, daß sie auf der erstarrten Oberfläche des vordringenden Lavastromes heruntergeführt wurden. Zerschlägt man eine solche Bombe, so zerfällt sie in konzentrische Schalen. Im Innern findet man häufig eine mehr oder minder schlackige Masse, während die äußeren Schalen eine mehr kristallinische Zusammensetzung zeigen. Die Grenze zwischen den beiden Teilen ist sehr scharf und schließt sich die Schale den Unebenheiten des Kernes genau an. Unter dem Mikroskop findet man

[1] C. r. 1906, Mai.

einen großen Unterschied zwischen Schlacke und Kern. Der Kern besteht hauptsächlich aus dunkelbraunem bis schwarzem Glase und großen Leucitkristallen, die sehr reich an Einschlüssen, besonders von winzigen Augitkristallen sind. Augite und Feldspat kommen nur spärlich vor. In der Schale dagegen erkennt man die großen gut ausgebildeten intratellurischen Kristalle von Augit und Leucit, kleine Leucite mit zentralzonar geordneten Einschlüssen und Feldspatmikrolithen, mit einem Worte eine der typischen Lava entsprechende Zusammensetzung.

Diese Auswürflinge sind, wie schon früher erwähnt, nur auf dem Lavastrome und auf dem obersten Teile des Vulkanes vorhanden, im ersteren Falle in großer Menge, im letzteren dicht von Asche bedeckt und darum schwer zu finden. Es ist klar, daß sie von dem Hauptkrater ausgeworfen wurden, aber infolge ihrer Schwere entweder in denselben zurückgefallen oder in dessen nächste Umgebung gestürzt sind. Die, welche auf den Lavastrom gefallen sind, wurden von demselben mit hinuntergeführt. Der Kern stammt, wie deutlich zu sehen ist, aus einer früheren Ausbruchsepoche und wird von der Lava des jetzigen Ausbruches umhüllt, daher zeigt die Schale auch die typische Bildung der jetzigen Lava. Es ist möglich, daß die erst beschriebene Bombe ein Teil eines solchen Auswürflings ist. Die mehr glasigen, schlackigen und porösen Kerne dürften bei rascher Erwärmung leichter schmelzen und dann bei der Abkühlung glasig erstarren.

Nun komme ich zu einer kurzen Beschreibung der Lava. In dem letzten Heft dieses Centralblattes hat Prof. Bauer die Untersuchungsergebnisse an einem Lavastück veröffentlicht. Mir ist es nun gelungen, eine zweite ganz andere Modifikation der Lava zu finden, als die von Prof. Bauer beschriebene, weshalb auch ich auf eine Besprechung dieser Lava eingehe.

Das eine der Stücke, welche ich hier beschreiben will, stammt von Oratorio, ungefähr 1 m unter der Oberfläche des Lavastromes genommen (um die am meisten kristallinische Fazies zu bekommen), das andere stammt von der neugebildeten Bocca oberhalb Cognoli. Schon makroskopisch sind diese beiden Arten ganz verschieden. Die Lava von Oratorio zeigt eine dichte, schwarze Grundmasse, in welcher zahlreiche, große Augit- und Leucitkristalle vorkommen. Die Lava von Cognoli hingegen besitzt eine blaugraue Grundmasse, in welcher porphyrisch ausgebildete Leucitkristalle vorherrschen, aber auch Augite vorhanden sind, jedoch im Verhältnis zu der erst beschriebenen Art nur in sehr untergeordneten Mengen. Auch die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese schon makroskopisch erkennbaren Unterschiede. Ich füge hier 2 Mikrophotographien (Fig. 2 u. 3) bei, deren Ausführung ich Herrn Proboscht verdanke, welche die typische Ausbildung der beiden Varietäten zeigen.

In der Lava von unten besteht die Grundmasse u. d. M. aus sehr dunklem Glas, in welcher Leucitkristalle und Feldspatmikrolithen in großer Anzahl enthalten sind. Die Leucitkristalle haben durchwegs Einschlüsse von meist dunklem Glas, die schön zentralzonar angeordnet sind, was in den intratellurischen Leuciten nicht vorkommt. Ferner kommen in dieser Grundmasse auch noch intratellurische Leucite und Augite, letztere sogar mit größeren Dimensionen vor. Ein solcher aus der von Prof. Doelter gesammelten Lava entstammder Kristall hat eine Länge von 2,3 cm aufzuweisen. Zwillingsbildung und Zonarstruktur an Augiten sind häufig zu finden. Die Leucite zeigen zwischen gekreuzten Nicols

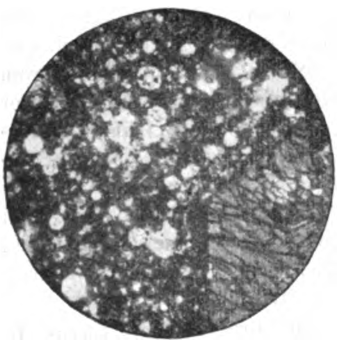


Fig. 2. Lava von Oratorio.



Fig. 3. Lava von Cognoli.

schöne Gitterstruktur, Einschlüsse sind seltener als in den Leucitkristallen der Grundmasse und bestehen oft aus kleinen Augitkristallen.

Die Lava von Cognoli zeigt eine von der vorhergehenden nicht sehr verschiedene Grundmasse, eine größere Anzahl Feldspatmikrolithen und viel schwarzes Glas ist vorhanden und die Leucite sind nicht so regelmäßig ausgebildet; aber der Hauptunterschied ist nicht darin, sondern in den porphyrischen Kristallen zu suchen. Leucitkristalle und Feldspatleisten sind hier ganz überwiegend, während die Augite zurücktreten; ich fand hier sogar Leucite in der Grösse von 10 mm. Der Feldspat hat nach dem Auslöschungswinkel eine Zusammensetzung zwischen Labradorit und Bytownit. Soviel man nach der mikroskopischen Untersuchung beurteilen kann, scheint hier eine Verschiebung der Basizität der Lava vorhanden zu sein, die Richtigkeit dieser Annahme wird aber erst durch die Analysen entschieden, welche leider noch nicht fertig sind und die ich in einer späteren Notiz, in welcher ich noch einmal auf diese Frage zurückkommen will, veröffentlichen

werde. Die Lava von Oratorio entspricht demnach der erst-, die von Cognoli der letztausgeflossenen. Gibt es wirklich eine durchgehende Differenz in der Basizität, so könnte dies möglicherweise auf eine Differentiation innerhalb des Magmas, speziell in dieser Eruptionsepoche, zurückzuführen sein. Nach den mikroskopischen Untersuchungen zu urteilen, dürfte die zuerst ausgeflossene Lava die mehr basische sein, was mit einer Differentiation nach der Abkühlungsfläche in dem Vulkaninneren übereinstimmen würde. Da es sich nun aber wirklich so verhält, daß die glühende Lava nicht auf einmal und momentan aus einer größeren Tiefe emporsteigt, sondern während einer längeren Zeit im Inneren des Vulkanes angesammelt ist, wie dies beispielsweise an den kleinen Lavaströmen, welche oft Monate lang auf hohem Niveau hinter Colle Umberto und Atrio del cavallo fortfließen, ersichtlich ist, so scheint es mir ziemlich wahrscheinlich, daß, wenn es überhaupt eine Differentiation nach der Abkühlungsfläche gibt, sie in diesem Falle stattgefunden hat. Auf eine nähere Beschreibung der Lava, wie sie zur Feststellung der Verschiedenheit der beiden Typen erforderlich ist, will ich nicht eingehen, da diese Lava ohnedies schon beschrieben ist, und sich nur sehr wenig von der vorhergegangener Ausbrüche unterscheidet. Bemerken will ich noch das spärliche Vorkommen von Olivin, so daß die Lava petrographisch sich mehr einem Tephrit als einem Basanit nähert, und schließlich noch einige Worte über die Einschlüsse in der Lava anfügen. Am häufigsten findet man Augit als Einschluß im Leucit, seltener das umgekehrte Verhältnis, nämlich Leucit im Augit: ein Fall, welcher nicht dem normalen Ausscheidungsverhältnis der beiden Kristalle entspricht. Zwischen den beiden Einschlüssen ist aber ein wesentlicher Unterschied vorhanden. Die Augite sind gewöhnlich kleine nur mikroskopisch sichtbare Einschlüsse, die Leucite hingegen sind, wenn sie als Einschlüsse vorkommen, von größeren Dimensionen und intratellurischer Bildung.

Graz, Mineralog.-petrographisches Institut im Juli 1906.

Beobachtungen über den Ausbruch des Vesuv im April 1906.

Von **Th. Wegner** in Münster i. W.

Mit 11 Textfiguren.

Unter den zahlreichen Eruptionen des Vesuv sind nur wenige bekannt geworden, die den Ausbruch vom April dieses Jahres an Masse des geförderten Materiales und Größe der Zerstörung übertreffen. Durch einen vierzehntägigen Aufenthalt in Pompeji kurz nach der Katastrophe hatte ich Gelegenheit, Studien über die Art und Ausdehnung dieses gewaltigen Ausbruches anzustellen. Wenn es mir auch nicht möglich ist, eine erschöpfende Darstellung und ein in allen Teilen getreues Bild dieser Eruption in der verhältnismäßig immerhin kurzen zur Verfügung stehenden Zeit zu geben, die zudem noch mehr eingeschränkt wurde durch die infolge der Zerstörung und Verwirrung hervorgerufenen, schlechten Verkehrs- und Wegeverhältnisse, und man hier natürlicherweise die Ergebnisse einer Spezialuntersuchung abwarten muß, so wird es den Fachmann doch schon jetzt interessieren, einen Überblick über den jüngsten Ausbruch des Vesuv zu erhalten.

Herr Dr. Philipp (Karlsruhe) hat bereits in zwei brieflichen Mitteilungen an den Oberrheinischen geologischen Verein vom 14. und 20. April Mitteilungen über den letzten Ausbruch veröffentlicht, und beim Abschluß dieser Arbeit erhalte ich von Herrn Dr. Michael (Berlin) den interessanten Bericht über seine Beobachtungen während der Eruption [1].

Der Vesuv zeigte seit dem Mai 1905 eine erhöhte Tätigkeit. Mittlere Eruptionen und Ergüsse nicht bedeutender Lavaströme, die an der Nordseite oberhalb des Colle Umberto und nicht weit unterm Gipfel einer Spalte entströmten, leiteten allmählich zu der gewaltigen Katastrophe im Anfang April dieses Jahres über. Die Lava floß in jener Zeit teils zwischen dem Colle Umberto und Colle Margherita hindurch zum Atrio, teils nach der entgegengesetzten Seite, wo sie im Februar und März dieses Jahres die Cooksche Bahn zwischen dem Observatorium und der oberen Drahtseilbahnstation zerstörte. In der Morgenfrühe des 4. April wurde dann der Schauplatz des Lavaausflusses auf die Südseite des Berges verlegt. In 1200 m Höhe öffnete sich hier der Abhang des Aschenkegels und entsandte einen Lavastrom, der bis

---

[1] Dr. Michael, Beobachtungen während des Vesuvausbruchs im April 1906. Maiprotokoll der Deutschen geolog. Gesellschaft. 1906. p. 3—25.

950 m (ü. d. M.) bergabwärts floß. Am selben Tage machte sich plötzlich nachmittags gegen 5 Uhr eine gewaltige Dampfwolke über dem Vesuv bemerkbar, die alsbald in Bergeshöhe über den Kraterrand aufstieg, sich nach Capri hinüberzog und dann am Abend in Neapel den ersten den ganzen folgenden Tag über andauernden Aschenregen brachte. Eine zweite Boccha öffnete sich in jener Stunde am südlichen Abhang an der Casa Fiorenza. Die Tätigkeit nahm dann fast dauernd zu, von Stunde zu Stunde wurden die Explosionen häufiger und stärker. Neue Lavaergüsse und weitere Nachschübe aus den schon aufgerissenen Öffnungen wälzten sich bergabwärts. In der Nacht vom 5. zum 6. floß der westlich der Casa bianca liegende Strom; gleichzeitig öffnete sich eine Boccha am Monte Cognoli, die in den folgenden Tagen dauernd neue Nachschübe erhielt. Seinen Höhepunkt erreichte der Ausbruch in der Nacht vom 7. zum 8. Unter gewaltigen Explosionen, deren Getöse bis nach Neapel und Capri herüberdrang, wurden große Blöcke und kleine Auswürflinge in die Luft geschleudert. Gleichzeitig erhielten die Ströme neue Nahrung und wälzten ihre glühenden Massen über die blühenden Gefilde des Vorlandes.

Ich muß es einem Sprachkundigeren überlassen, aus den Übertreibungen der Eingeborenen und Zeitungen über den Zeitpunkt der einzelnen Ausflüsse und Nachschübe ein den Tatsachen entsprechendes Bild herauszuschälen. Ich beschränke mich in folgendem auf den tatsächlichen Befund. Unter Zugrundelegung der beigegebenen Skizze werde ich zunächst eine Darstellung der neuen Ströme, ihres Verlaufs, der Beschaffenheit ihrer Ausflußöffnungen und Oberfläche zu geben versuchen, diesen Mitteilungen dann meine Beobachtungen über sonstige Spuren einer erhöhten Tätigkeit anschließen und meine Ausführungen endlich nach einer Beschreibung der Auswürflinge mit einem Bericht über die bei den ersten Aufstiegen gemachten Beobachtungen beschließen.

Das Eine geht aber aus den bisherigen Mitteilungen mit Gewißheit hervor, daß in den ersten Tagen der Eruption der Hauptmasse nach Lava hervorquoll, und diese dann in gewaltigen Explosionen mit Massenförderung von Lapilli und Asche ihr Ende fand. Eine Erklärung hierfür gibt sich leicht, und ist schon bei anderen Eruptionen gegeben worden; sie liegt darin, daß die in dem Magma aufgespeicherten Dämpfe die Lava in dem Vulkanschlote aufwärts drängten und diese zum Austreten aus seitlichen Öffnungen veranlaßten, daß die Dämpfe und Gase dann aber nach Abfluß einer bestimmten, den nachsitzenden Dämpfen aufgelagerten Lavamasse, wie nach Entkorkung einer Mineralwasserflasche die Kohlensäure, mit gewaltiger Wucht aufbrausten und die aufliegende Lavamasse in feinste Teilchen zerspratzten.

Die beigegebene, etwa 10 Tage nach dem Ausbruche auf-

genommene[1] Karte zeigt den Verlauf der geförderten Ströme. Beim letzten Ausbruche des Vesuv wurden die südlichen Abhänge desselben an fünf (— sieben) Stellen geöffnet, die sämtlich nicht weit voneinander entfernt liegen, von dem aber nur drei in demselben Radius sich finden und mithin allem Anscheine nach einer

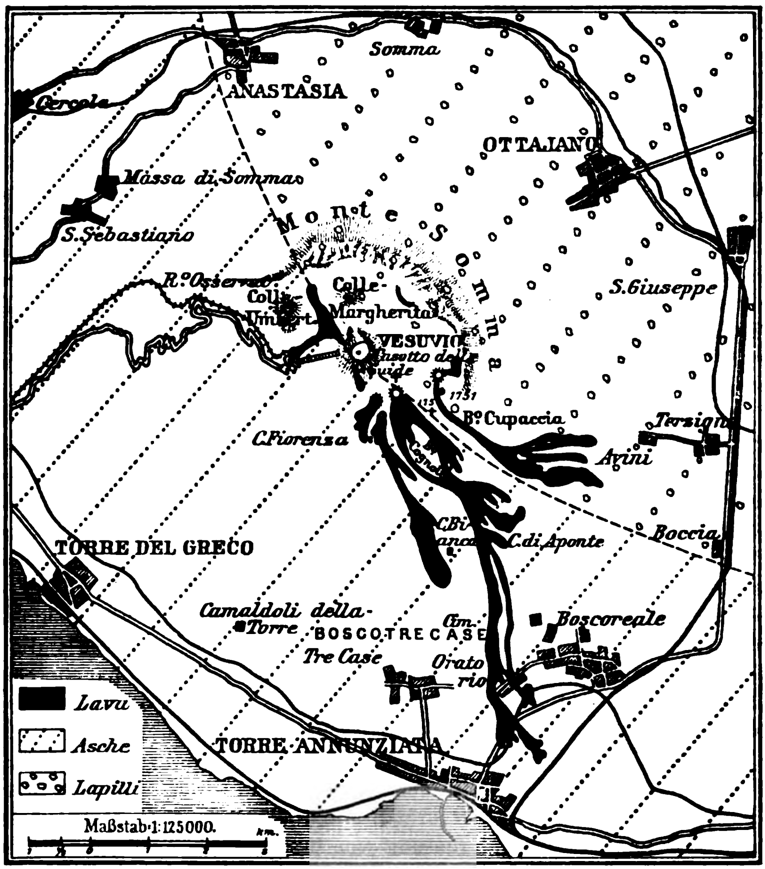


Fig. 1. Skizze des Vesuv (22. April 1906).

einzigen, am Kegel allerdings nicht zu beobachtenden Spalte ihr Dasein verdanken. Es ist das einmal der schon erwähnte an dem Casotto delle Guide entsprungene Lavafluß und sodann die beiden

[1] Die beiden Ströme des Nordabhanges wurden nach mir von den Führern gemachten Mitteilungen eingetragen; der kleine Strom der Südseite wurde nach der Skizze Dr. Philipp's eingezeichnet, ist aber in der obigen Reproduktion etwas zu sehr nach links gezeichnet worden.

im folgenden zunächst beschriebenen Ströme, die mit den übrigen in der Fortsetzung der Piane zwischen dieser und dem Monte Somma ihren Ursprung nehmen.

Die westlichste der in diesem Niveau liegenden Bocchen bildet einen kleinen, steilen Konus am Fuße des eigentlichen Aschenkegels. Der aus ihr hervorgegangene, unbedeutende Strom schließt mehrere große Inseln älterer Lava in sich ein und hat bebautes Gebiet nicht erreicht. Die östlichste, am weitesten vorschießende Zunge desselben kam bei 590 m endgültig zum Stehen. Seine oberen Teile waren bereits am 20. April unter einer Lawine begraben, von denen eine doppelzüngige noch ein gutes Stück über sein unteres Ende hinwegragte.

Von weit größerer Bedeutung ist der nächst östlichere Strom, dessen unter Lawinenmaterial begrabene Boccha wenig unterhalb der ersten und, wie schon mitgeteilt, im selben Radius liegt. Dieser Strom floß anfangs in der Richtung der Hauptkirche von Torre d'Annunziata, also fast genau südlich, nahm alsdann aber eine südöstliche Richtung an. Etwa 100 m westlich an der allen von Boscotrecase aufsteigenden Besuchern wohlbekannten Casa bianca vorbeifließend, erreichte er 2 km südlich derselben oberhalb des hübschen Friedhofes von Boscotrecase sein Ende.

Der bedeutendste dritte Strom nimmt am oberen Ende des Monte Cognoli, einem mit Gestrüpp und kleinen Bäumen bewachsenen Hügel, oberhalb der Casa bianca seinen Anfang. Von der dort bei 820 m liegenden Boccha stürzte die feurige Masse auf steilem Gehänge in zwei zu beiden Seiten des Monte Cognoli eingeschnittene tiefe Täler, vereinigte sich dann am Fuße dieses Hügels zu einem fast 1 km breiten Strom, um wenig unterhalb der Casa Vitello abermals und für dauernd in zwei Arme auseinanderzugehen. Ein langgestreckter, wenig unterhalb der Casa Vitello beginnender, zwei Täler voneinander trennender Rücken ist die Ursache dieser Teilung. Der östliche Arm floß in einem 30—50 m breiten Strom durch ein tiefes, grabenförmiges Tal, das sich kurz vor Oratorio auf die Kirche St. Anna zu öffnet. Die westliche Flanke des Stromes drang einige Meter weit durch das Hauptportal in die Kirche St. Anna ein, der Hauptstrom floß östlich derselben vorbei, zerstörte eine größere Anzahl Häuser, kam dann aber etwa 500 m unterhalb der Kirche endgültig zum Stehen. Ein Teil dieses durch eine nicht unbedeutende Verbreiterung ausgezeichneten Endes floß etwa 100 m weit in den Einschnitt der Cookschen Bahn.

Der westliche Arm des Hauptstromes ist bedeutend breiter und folgt in seinem unteren Teile im allgemeinen dem früher von Torre d'Annunziata zum Krater führenden Maultierwege. Während ein kurzer und schmaler Arm unmittelbar oberhalb Oratorio eine unbedeutende Verbindung der beiden durch einen schmalen lang-

gestreckten Rücken voneinander getrennten Ströme nochmals herstellte, und sofort darauf eine breite, auf die schon erwähnte Kirche St. Anna zu fließende Zunge nur wenige Meter vor diesem westlichen Arm Halt machte, floß die Hauptmasse des Stromes durch das südliche Ende von Oratorio und durch einen engen Hohlweg auf Torre d'Annunziata zu. Darauf verbreiterte sich unterhalb dieser Verengung die Lava vor den Toren Annunziatas zu einem breiten, in mehrere Zungen auslaufenden Strom, von dem eine einzelne noch eine Strecke weiter nach Pompeji zu floß und dann am 8. April zu fließen aufhörte. Etwa 50 Gebäude wurden in dem an zwei Stellen von der Lava durchflossenen Oratorio mehr oder weniger zerstört oder völlig unter der erstarrenden Masse begraben.

Unter den beiden Zungen, die schematisch[1] in dem östlich vom Monte Cognoli liegenden Lavagebiet eingetragen sind, liegen allem Anscheine nach zwei Bocchen, die am 5. April aufgerissen wurden, begraben. Nach dem heftigen Regenfall vom 27. sah ich in jenem Gebiet zwei durch starke Fumarolentätigkeit ausgezeichnete Stellen, von denen die eine auf der östlichen Zunge bei nicht ganz 500 m, die andere bei 540 m lag. Diese beiden Stellen liegen in demselben Radius.

Ein weiterer selbständiger Strom nahm nach Terzigno zu seinen Lauf. Im wesentlichen liegt er auf dem Strom des Jahres 1834. Seinen Ursprung hat er im Valle del Inferno an einer unregelmäßig gestalteten Boccha, zwängt sich nach einem kurzen, südwestlich gerichteten Lauf zwischen den domartig aufragenden, prächtigen Bocchen von 1751 und 1754 durch und teilt sich, in dem westlich vom Monte Cupaccia liegenden Tal, langgestreckte Inseln älterer Lava zwischen sich einschließend, in der Ebene angekommen in fünf Arme, von denen die vier äußeren anfangs ein Netzwerk kleiner Verbindungsströme aufweisen und dann wieder ineinander fließen. Das Bild dieser sich verzweigenden und sich dann wieder mehr und mehr vereinigenden Laven fesselt durch seine große Mannigfaltigkeit. Der östliche Teil dieses Stromes stürzte an fast senkrechtem Abhang in ein vor dem Cupaccia liegendes Tal, der zweite Arm trennte sich vor dem Einfall in dieses Tal ab und floß am östlichen Rande der Lava von 1834 entlang weiter südwärts. Zu wiederholten Malen entsandte dieser letztere, höher liegende Strom zu der Lava des Tales kleinere und größere Zungen, welche die letztere bald erreichten, bald auf dem Abhange derselben in wechselnder Höhe liegen blieben. Ganz ähnliche Verhältnisse treten an den beiden

---

[1] In der Tat ist das Stromgewirr hier weit verwickelter, konnte aber infolge der schweren Unterscheidung von der älteren Lava in der kurzen Zeit nicht genügend kartiert werden. Zwei dünne Fäden ziehen sich von hier in das östlich vom Monte Cognoli liegende Tal.

westlichen Zungen dieses Stromes auf. Hier ergoß sich ein kleiner Strom in ein Tal, das sich an dem westlichen Rande der Lava 1834 hinzieht. Ein zweiter liegt auf der diesem Tal östlich vorgelagerten Ebene und entsandte nun wie vorhin eine Anzahl Zungen in das Tal, bis dann schließlich ebenfalls eine völlige Verschmelzung der beiden Arme eintrat. Der mittlere Arm liegt völlig auf dem Lavastrom von 1834, von dessen bis 8 m hohen Seitenwällen er eingefaßt wird. Infolge der Bedeckung mit Lapilli wird dieser Strom, über dessen Fluß bisher keine Nachrichten vorliegen, vor dem 7./8., wahrscheinlich aber am Abend

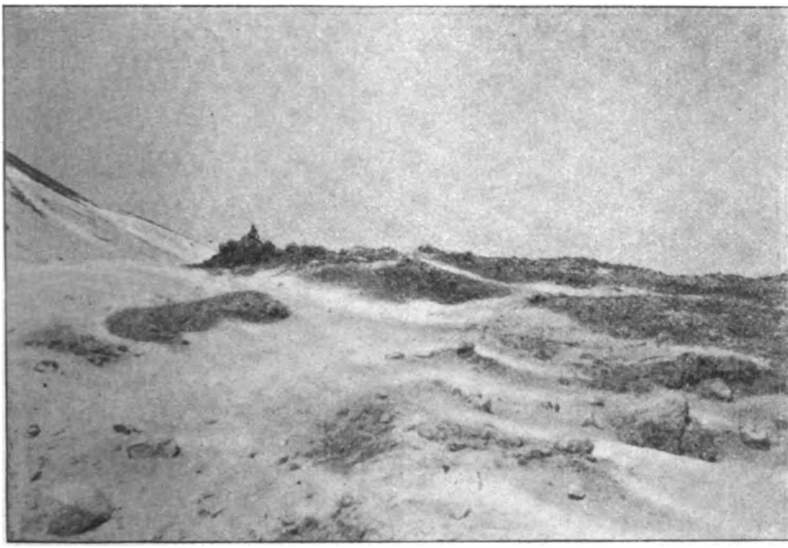


Fig. 2. Boccha des großen Stromes von Boscotrecase. (Schneelandschaft!) (Phot. WEGNER.)

des 7. während der Hauptkatastrophe geflossen sein, da die Lapilli auf dem Strom nur 2 cm, unmittelbar neben demselben aber 8—12 cm mächtig waren.

Die Boccha dieses Stromes hat auch einen kurzen Arm nach der entgegengesetzten Seite entsandt, der offenbar später floß als jener große nach Terzigno gerichtete, da er im Gegensatze zu diesem überhaupt keine Lapillibedeckung zeigt. Dieser Strom verbreitert sich vor dem letzten Ausläufer der Somma und erreicht deren Höhe.

Die Ausflußöffnungen der Ströme sind nicht sehr typisch ausgebildet, keiner kommt den prächtigen, fast domartigen Kuppen von 1751 und 1754 auch nur im entferntesten gleich. Begründet

ist diese Erscheinung offenbar durch die große Leichtflüssigkeit der Lava. Einen steileren Kegel bildet nur die Boccha des kleinsten, westlichen Stromes an der Casa Fiorenza, die unmittelbar am Fuße des Aschenkegels liegt. Die Boccha des zweiten Stromes war bereits bei meinem ersten Besuche unter einer Lawine begraben, die auch den Fuß der Boccha des dritten Stromes einhüllte und diese dadurch weniger zum Ausbruch kommen ließ. Die Boccha dieses Hauptstromes (Fig. 2) bildet einen wenig hervortretenden Buckel, dessen Oberfläche sich aus großen, unregelmäßigen, wirr durcheinander geschobenen Schollen zusammensetzt, und der,



Fig. 3. Nebenboccha der Boccha des Hauptstromes. (Links der Vesuv, im Hintergrunde der Monte Somma.) (Phot. WEGNER.)

soweit die umliegende Asche eine Schätzung zuließ, etwa 50 m im Durchmesser hat. Die Westseite dieser Erhebung trägt eine kleine Nebenboccha. Ein sternförmig aufgerissener Trichter von 2 m Durchmesser zeigt eine 50 cm breite, gossenartige Abflußrille (Fig. 3) mit verhältnismäßig hohen Seitenwänden, deren Decke bereits bei meinem ersten Besuche (20. April) eingestürzt war. An mehreren Stellen der Boccha stiegen noch Fumarolen auf, doch war die Boccha bereits derart erkaltet, daß die dem Gestein aufliegenden Aschen durch die aufsteigenden Wasserdämpfe in einen Brei verwandelt waren.

In der nur wenig breiten Delle zwischen dieser neuen Boccha und jener von 1754 fand sich ein mit steilen Wänden abfallendes 6 m tiefes, 2 m langes und $\frac{1}{2}$ m breites Loch vor, dem fortwährend sehr heiße Gase entströmten. Über diese Delle treten die höchsten Punkte der Boccha nur etwa 3 m hervor.

Auch die Boccha des Terzignostromes ließ keine besonders typische Ausbildung erkennen, auch sie bildet einen flachen, unregelmäßig begrenzten Buckel, der von einer Rille durchzogen ist, und an dessen Abhang sich nischenartige Vertiefungen finden.

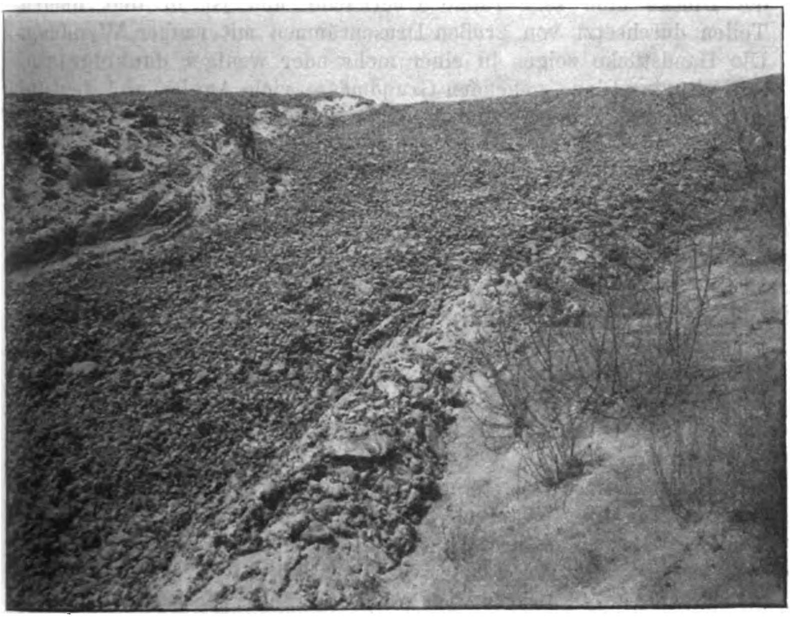


Fig. 4. Blocklava. Schmalste Stelle des Hauptstromes westlich vom Monte Cognoli. 19 m breit mit den „Seitenwällen". (Phot. Wegner.)

Aus Löchern und Spalten leuchtete hier noch (27. April) an mehreren Stellen die düsterrote Glut, und die grüne Rinde meines Bergstockes flammte im Nu lichterloh auf, als ich diesen in eine derartige Spalte nur wenige Dezimeter tief hineinsteckte.

Die Oberfläche der Lava ist bereits wenig unterhalb der Bocchen als Blocklava (Fig. 4) ausgebildet. Wildzerrissene, zackige Blöcke von Ei- bis Faßgröße, die unter dem Fuß klirren und rascheln, liegen wie gesät auf der zu einem festen Gestein verbundenen Lava, welche, wie die frischen Anbrüche zwischen Torre d'Annunziata und Boscotrecase zeigten, Ende April noch keine Ab-

sonderung erkennen ließ. Selten und dann meistens zu mehreren vereint liegen zwischen diesem kesselschlackenartigen Material runde, kegelkugelartige Blöcke verschiedener Größe. Beim Zerschlagen findet man innen eine unregelmäßig gestaltete Schlacke, die von einer gleichmäßig ebenen, sich leicht ablösenden, kompakten Kruste umgeben ist. Diese Blöcke sind allem Anschein nach dadurch entstanden, daß eine an der Oberfläche erstarrte Schlacke in das flüssige Innere gelangte, sich hier mit einer neuen Lavamasse umgab und dann wieder an die Oberfläche gefördert wurde.

Die unter diesen lockeren Blöcken liegende Lava zeigt wie die Blöcke eine sehr rauhe Oberfläche und ist in den oberen Teilen durchsetzt von großen Drusenräumen mit rauher Wandung. Die Handstücke zeigen in einer mehr oder weniger dunkelgrauen, teilweise ins Blaue gehenden Grundmasse viele Augite und Leuzite eingesprengt[1]. Erstere sind größer und zahlreicher als die Leuzite, letztere enthalten ab und zu einen kleinen Augitkern, sehr selten ein größeres Bruchstück eines solchen Kristalles in sich eingeschlossen. Biotit ist selten in Form sechsseitiger Blättchen ausgeschieden. Einen derartigen kleinen Kristall fand ich in einer Pore der Lava von Annunziata und eben dort auch ein Bruchstück eines 3 cm großen Individuums. Das Gestein ist bald mehr bald weniger von Poren durchsetzt, die meistens in derselben Richtung gestreckt bald eine schwarze, glasglänzende Oberfläche zeigen, bald von winzig kleinen, makroskopisch nicht bestimmbaren Kristallen besetzt sind. Die Wandungen der größeren Poren sind bulbös oder durch stalaktitenähnliche Vorsprünge eingeengt. Zwei an den Bocchen geschlagene Handstücke zeigen eine sehr reichliche Ausscheidung von Leuzit, so daß ein Individuum neben dem anderen liegt, während der Augit hier sehr zurücktritt.

Die Oberfläche der Hauptmasse der diesmal geförderten Lava war also Blocklava und nur an wenigen Stellen fand sich eine anders gestaltete Oberflächenskulptur vor. Diese abweichende Ausbildungsweise war dann jedesmal bedingt durch das Hervorquellen der flüssigen Lava aus dem einhüllenden Schlackenmantel. Sie war einmal an Spalten erfolgt, die oben in der erstarrten Decke aufgerissen waren und dann von der wulstartig daraus hervorquellenden Lava wieder ausgefüllt und überwallt wurden. An solchen Stellen zeigte sich dann eine bis höchstens 1 qm große Fläche gekröseartiger Oberfläche. Eine andere Ausbildung zeigte sich ferner selten an den Seiten der Lavaströme und war

[1] Mikroskopische Untersuchungen der Aschen und Laven liegen bereits mehrfach vor. Vergl. Brauns, Vesuvasche. Dies. Centralbl. f. Min. etc. No. 11. p. 321—327; Johnsen, Vesuvasche vom April 1906. Dies. Centralbl. f. Min. etc. No. 13. p. 385; Bauer, Wurfschlacken und Laven der Vesuveruption von 1906. Ebenda p. 327. — Finckh bei Michael a. a. O. p. 24. Siehe auch die vorhergehende Mitteilung von P. D. Quensel.

dann jedesmal in derselben Weise dadurch zustande gekommen, daß die Schlackenkruste zerrissen und, ohne besonderen Nachschub zu erhalten, zutage getreten war. Man kann dieses an einem von der Lava umflossenen Hause in Oratorio vorzüglich beobachten. Die vorwärts drängende Lava war hier gegen die Wand eines Hauses gestoßen. Als dann an der Ecke nach dem Aufhören des von der Wand gebotenen Widerstandes dem weiteren Vordringen plötzlich Raum gegeben war, war in der Kruste eine Öffnung aufgebrochen, die Lava hatte sich aus dieser längs der anderen Wand des Hauses ergossen und war hier dann, ohne Schlacken

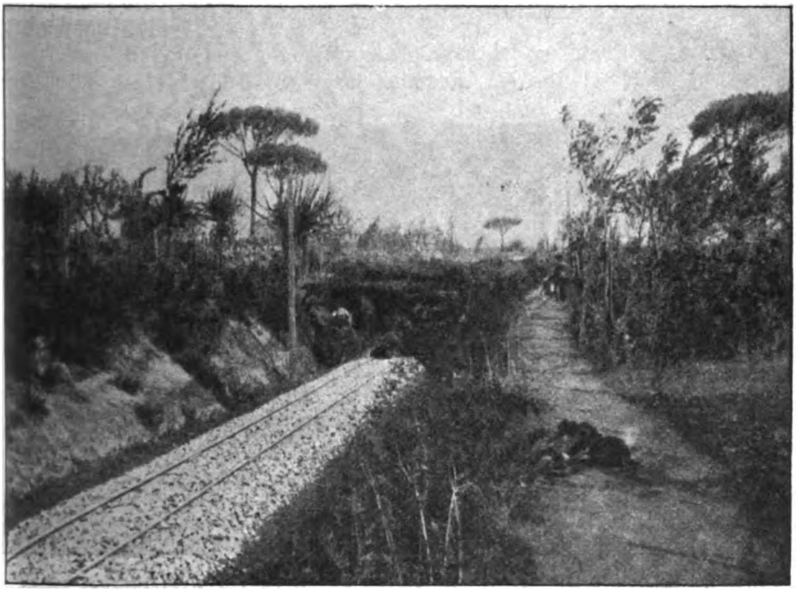


Fig. 5. Eisenbahneinschnitt der Cookschen Bahn bei Boscotrecase mit Schollenlava. (Phot. WEGNER.)

zu bilden, in sich fest geworden. Die Oberfläche bot hier ganz und gar ein Bild erstarrter Wellen. Erneutes Aufbrechen der erstarrten Kruste hatte in einem schmalen, zwischen zwei Häusern liegenden Weg oberhalb der Kirche St. Anna Anlaß zur Bildung einer undeutlich ausgesprochenen Stricklava gegeben.

Als Schollenlava war die glühende Masse in dem schon erwähnten Einschnitt der Cookschen Eisenbahn am unteren Ende des Hauptstromes erstarrt (Fig. 5). Die Lava bildet in diesem von ihr etwa 1 m überhöhten Einschnitt eine feste, zusammenhängende, ebene Decke mit kleinzackiger, rauher Oberfläche. Sie ist von

Rissen durchzogen, die sich ein wenig nach vorn gebogen parallel dem vorderen Rande überall durch die feste Decke ziehen. Diese einzigartige Ausbildung war offenbar durch einen Fußsteig veranlaßt, der am Eingangsende der Lava den Eisenbahneinschnitt überbrückte. Diese kleine Brücke war 5 cm hoch emporgehoben. Zwischen dem Hauptstrom und der Brücke war die Blocklava in unmittelbarer Nähe der letzteren zu einem 2½ m hohen Buckel aufgetürmt (Fig. 6), an der anderen Seite der Brücke bildete die unter dieser hervorgequollene Lava zuerst eine kleine Vertiefung

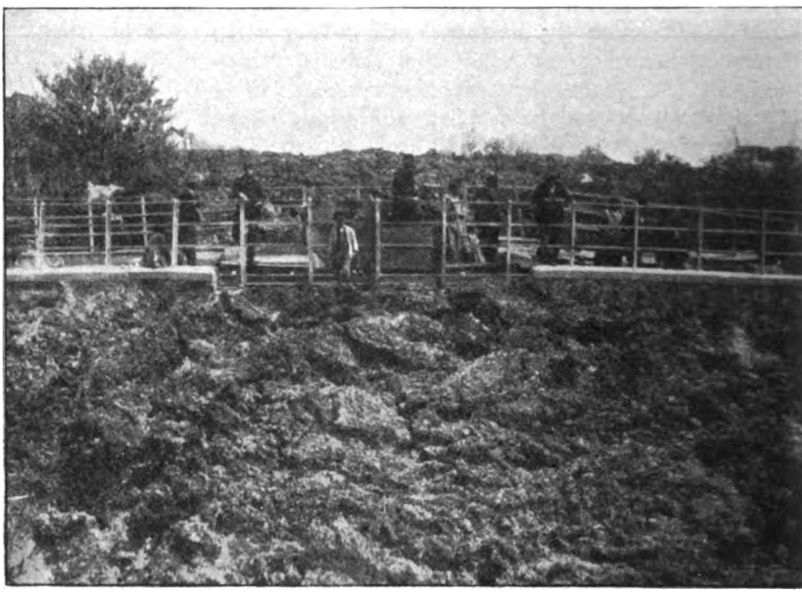


Fig. 6. Eisenbahneinschnitt der Cookschen Bahn bei Boscotrecase (siehe den Text auf dieser Seite). Im Hintergrunde der vor der Brücke zu einem Buckel aufgestaute Hauptstrom. (Phot. Wegner.)

und dann viele wild durch einanderstehende Zacken und kleine Grate, die das Bild erstarrter Wellen boten. Weiterhin ging diese dann in die erwähnte Schollenlava über. Diese Skulptur der Wellen- und Schollenlava war offenbar, wie schon angedeutet, durch die kleine Brücke hervorgerufen. Die bereits auf der vorwärtsdrängenden Lava erkalteten Schlacken wurden durch diese abgestreift und zu jenem kleinen Buckel aufgetürmt, wodurch die innere Lava nun rasch unter der Brücke hervorquoll, ohne Zeit zur Schlackenbildung zu haben, eine Strecke weit fortfloß und dann erstarrte.

Die erkaltete Blocklava zeigt meist eine schmutzig graugrüne Färbung, stellenweise hatten die aus der Lava aufsteigenden Dämpfe an den freiliegenden Blöcken Schwefel, Salz und Eisenchlorid niedergeschlagen, die mit ihren farbenprächtigen Rasen die düstere Lava belebten. Salmiakniederschläge zeigten sich besonders an den Öffnungen, die durch die Verbrennung der Stämme von Pinien, Schwarzpappeln oder der Weinreben hervorgerufen waren. Stellenweise fand man daher diese Sublimationen genau in demselben Abstande, den die Bäume neben dem Strom einnahmen. Die Farbe der als Gekröse-, Strick-, Wellen- und Schollenlava ausgebildeten Lavakomplexe war eisenschwarz. Die grünliche Färbung der Blocklava wird auf einen Überzug von Eisenchlorid zurückzuführen sein.

An den steiler geneigten Abhängen ist es überall zu der bekannten Schlauchbildung gekommen, die auf der vordringenden Lava erstarrte, gewölbeartige Decke ist dann nach dem Herausfließen der Lava eingestürzt. An der Seite sind zwei bis viele Meter hohe Wälle stehen geblieben (vergl. Fig. 4), so daß das Ganze, überpudert von der weißen Asche, sehr auffällig an einen Alpengletscher erinnerte, dessen wild zerrissene Oberfläche von den Seitenmoränen eingefaßt ist. Seltener haben sich derartige schlauchförmige Bildungen auch in der Ebene in ausgedehntem Maße z. B. auf dem großen Strom kurz vor und bei dessen letzter Teilung gebildet. Die Lavaoberfläche bildet zwischen diesen Wällen nur in wenigen Fällen V-förmige Täler, sondern meistens eine allerdings sehr buckelige und höckerige, aber doch recht gut ausgesprochene Ebene. Trotz der Bedeckung durch diese Erstarrungskruste ist dem Strom eine große Beweglichkeit nicht abzusprechen, denn trotz dieser Decke vermochte es die Lava, durch Fenster und Türen in das Innere der Wohnungen einzudringen.

Dieser einhüllende Schlauch ermöglichte es auch der Lava, kleine Terrainschwellen zu überwinden, indem die in den oberen Teilen des Schlauches nachdrückende Lava die unteren Massen aufwärtspreßte; er ist zugleich auch die Ursache der auffällig geringen Hitzewirkung auf die neben dem Strom stehenden Bäume und Sträuche und die noch stellenweise aus dem Strom hervorragenden Pinien und Schwarzpappeln. Auf 1 bis höchstens 3 m sind hier die Pflanzen ihres grünen Blattschmuckes beraubt worden.

Die Breite und Mächtigkeit der Ströme ist ganz außerordentlich verschieden. Leider konnte die erstere in ihrer großen Verschiedenheit auf der Karte infolge des kleinen Maßstabes kaum zur Geltung kommen. Während die Breite in dem westlich vom Monte Cognoli liegenden Tal nur 19 m beträgt, bildet der Strom unterhalb des Hügels eine lokale Verbreiterung von einem Kilometer (Fig. 7).

Wie die Breite ist auch die Mächtigkeit einem starken Wechsel unterworfen. An den steilen geneigten Abhängen ist nur sehr wenig Lava haften geblieben. Hier ist sie stellenweise kaum einen Meter mächtig. In der Ebene aber und besonders dort, wo ein Widerstand in Form dichtgedrängt stehender Häuser oder der kräftigen Weinbergsmauern sich dem vorwärtsdringenden Strome in den Weg legte, steigt die Mächtigkeit bis auf 11 m. Eine

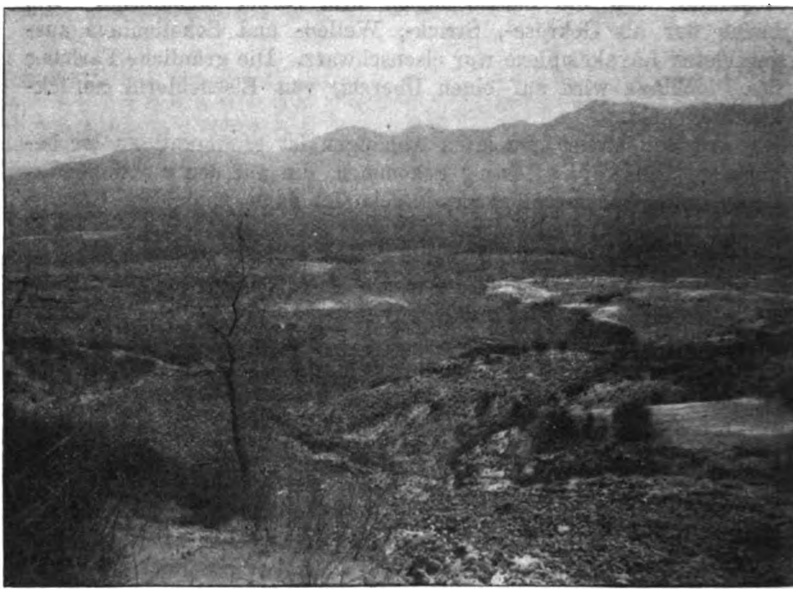


Fig. 7. Hauptlavastrom, gesehen vom Monte Cognoli, mit sehr wechselnder Breite, rechts unten ca. 20 m, in der Mitte der Bilder ca. 1 km. Im Hintergrunde die Sorrentiner Berge. (Phot. Wegner.)

Mächtigkeit von 8 und 10 Meter sieht man wiederholt in Oratorio, im Durchschnitt dürfte diese aber 3 m nicht übersteigen.

Daß neue Nachschübe vom Vesuv her stattgefunden haben, macht sich an den gewaltigen Wällen bemerkbar, die sich z. B. unterhalb der Casa di Aponte auf der zunächst deckenförmig ausgebreiteten Lava hinwegziehen.

(Schluß folgt.)

Besprechungen.

E. Cohen: Meteoritenkunde. Heft III. Klassifikation und Nomenklatur; körnige bis dichte Eisen; Hexaedrite; Oktaedrite mit feinsten und feinen Lamellen. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung 1905.

Leider hat der Verf. mit diesem Hefte auch sein Leben beschließen müssen. Leider, denn es wird nun das Werk, dessen III. Teil erschienen ist und das zum Besten gehört, was wir haben, entweder ein Torso bleiben müssen, oder es wird für den, der es im Sinne des Verstorbenen fortsetzen will, langer und schwerer Arbeit bedürfen, ehe er es würdig wird zu Ende führen können.

Eine Inhaltsübersicht gibt ja schon der Titel, etwas ausführlicher auf den Inhalt einzugehen, ist der Zweck dieser Zeilen.

In dem Kapitel Klassifikation und Nomenklatur gibt der Verf. Aufschluß über die verschiedenartigen Systeme älterer und neuerer Zeit und macht schließlich Mitteilung davon, daß er sich im wesentlichen an die Rose-Tschermak-Brezina'sche Klassifikation anschließt, deren Hauptabteilungen folgende sind:

Eisenmeteorite	Steinmeteorite
A. Meteoreisen,	A. Siderolithe,
I. Körnige bis dichte Eisen,	B. Chondrite,
II. Hexaedrite,	C. Achondrite.
III. Oktaedrite,	
B. Lithosiderite,	

Bei Bezeichnung des einzelnen Falles hält er sich an den Vorschlag von Brezina, „für jeden Meteoriten als Lokalitätsnamen den Namen der dem Fallorte oder Fundpunkte nächstgelegenen Örtlichkeit zu wählen, außer wenn an mehreren Orten Stücke gefunden wurden; dann wird der Name einer größeren Ortschaft im Fallgebiet angenommen".

Weiterhin werden nun im vorliegenden Hefte nur die Meteoreisen behandelt und auch von diesen mit etwa 260—270 bekannten Fundpunkten nur die körnigen bis dichten Eisen, die

Hexaedrite und die normalen Oktaedrite mit feinsten und feinen Lamellen. Nur von 9 Meteoreisen ist die Fallzeit bekannt. Die Einteilung, die im einzelnen von COHEN angenommen wurde, ergibt sich aus beistehender tabellarischer Zusammenstellung und es ist dazu nur noch zu bemerken, daß der Nickelgehalt der körnigen bis dichten Eisen bis auf $62\frac{3}{4}$ % steigt, wenn man für Oktibbeha meteorischen Ursprung annimmt, während er sonst $26\frac{1}{2}$ % nicht übersteigt.

Jeder Abteilung sowohl als jeder Unterabteilung ist die allgemeine Charakteristik mit einer scharfen Definition der dabei verwendeten spezifischen Ausdrücke vorausgeschickt. Dann folgt die Einteilung in Gruppen, die je ein oder mehrere Vorkommen umschließen. Der Beschreibung des einzelnen Vorkommens geht die Mitteilung der wichtigsten historischen Tatsachen voraus, dann sind jeweils die besten Analysen beigefügt. Nach jeder Gruppe folgt ein zusammenfassender Rückblick. Ein ausführliches Sachregister erleichtert den Gebrauch.

I. Körnige bis dichte Eisen.

(Zeigen weder schaligen Aufbau nach dem Oktaeder, noch durchgehende Spaltbarkeit nach dem Würfel.)

A. Körnige bis dichte schlierenfreie Eisen; Ataxite. D.

a. Nickelarme Ataxite (Ni 6—7 %).
- α. Siratikgruppe. DS. (Siratik, Campo del Cielo, Locust Grove, Mezquital, Cincinnati.)
- β. Nedagollagruppe. DN. (Rasgata, Chesterville, Wöhlereisen, Nedagolla, Nenntmannsdorf, Primitiva, Forsyth Co.).

Anhang: Rafrütigruppe. DR. (Rafrüti, Illinois Gulch.)

b. Mit akzessorischem Forsterit
- α. Muchachosgruppe. DM. (Muchachos.)

c. Nickelreiche Ataxite (Ni 12—26½ %)
- α. Smithlandgruppe. DSm. (Smithland, Babbs Mill, Deep Springs, Botetourt, Dehesa, Linnville, Morradal.)
- β. Cristobalgruppe. DC. (Lime Creek, San Cristobal.)

Anhang: Oktibbeha.

B. Körnige bis dichte schlierenführende Eisen. Ds.

a. Mit (?) hexaedrischen Schlieren. Kapeisengruppe. DsC. (Kapland, Kokomo, Iquique, Shingle Springs, Ternera.)

II. Hexaedrite.

(Durchgehende Spaltbarkeit nach dem Würfel; NEUMANN'sche Ätzlinien; Ni + Co 5—6%.)

A. Normale Hexaedrite. H.

(Walker Co.; Mexikanische Hexaedrite, Cohahuila, Fort Duncan, Braunau, De Sotoville, Auburn, Scottsville, Lick Creek, Hex River, Iredell, Weaver, Murphy.)

B. Körnige Hexaedrite. Hk.

(Mejillones, Bingera, Floyd Mountain, Hollands Store, Kendall Co., Summit.)

III. Oktaedrite.

(Schaliger Bau nach dem Oktaeder.)

A. Normale Oktaedrite.

a. Oktaedrite mit feinsten Lamellen (Dicke bis 0,25 mm. Fülleisen stark entwickelt). Off.

α. Tazewellgruppe. Off T. (Tazewell, Narraburra, Laurens, Werchne, Dnieprowsk, Carlton, Mungindi, Mart.)

β. Saltrivergruppe. Off S. (Tocavita, Saltriver, Ranchito, Butler, Ballinoo.)

Anhang: Cowra, Victoria West.

b. Oktaedrite mit feinen Lamellen (Dicke 0,25—0,5 mm, Felder etwa im Gleichgewicht mit den Lamellen). Of.

α. Rodeogruppe. Of R. (Rodeo, Bear Creek, Alt Biela, Quesa.)

β. Prambanangruppe. Of P. (Prambanan, Cambria, Yanhuitlan, Charlotte, Bethanien, Putnam, Cramberry Plains, Chupaderos, Jewell Hill, Madoc, La Grange, Smith Mountain, Russel Gulch, Bückeberg, Varas, Mantos Blancos, Grand Rapids, Jamestown, Saint Genevieve, Bella Roca, Thurlow, Cuernavaca, Bridgewater, Apoala, Hassi Jekna, Augustinowka, Jonesboro, Moonbi, Boogaldi.)

Anhang: Hammondgruppe. (Wahrscheinlich durch Erhitzen veränderte oktaedrische Eisen.)
(Cacaria, Hammond.)
Ofe Ome.

G. Linck.

Ernst Weinschenk: Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagshandlung. 1906. 139 p. Mit 135 Textfig.

Will man das Buch von Weinschenk mit anderen ähnlichen vergleichen, so kommt dabei in erster Linie das bekannte Werk von Rinne: Das Mikroskop im chemischen Laboratorium in Betracht. Während das letztere vorzugsweise zur Untersuchung einzelner Kristalle anleiten will, wendet sich jenes in erster Linie an Petrographen und sucht deren Bedürfnissen bei der mikroskopischen Gesteinsuntersuchung gerecht zu werden. Daß dies dem Verf. gelungen ist, daß er ein nützliches Werk geschaffen hat, geht daraus hervor, daß schon 5 Jahre nach dem Erscheinen der ersten Auflage (im Jahre 1901) die jetzt vorliegende zweite nötig geworden ist. In dieser sind die einzelnen Kapitel schärfer abgegrenzt, und es wurden unter Berücksichtigung der in der Zwischenzeit erschienenen einschlägigen Literatur und der Erfahrungen des Verf.'s im Lehramt zahlreiche Änderungen, Verbesserungen und Zusätze angebracht, soweit es der geringe Umfang des Werkes zuließ und soweit es dem rein praktischen Ziel desselben entsprach, demzufolge es auf möglichst einfachem Wege eine systematische Darstellung aller Methoden geben soll, die beim Gebrauch des Mikroskops mit Nutzen verwendet werden können. Daher sind auch alle rein theoretischen Betrachtungen vollkommen ausgeschlossen worden. Eine Übersicht über den Inhalt des Buchs gibt schon die Besprechung der ersten Auflage in dies. Centralbl. f. Min. etc. 1901. p. 500. Daran hat sich nichts Wesentliches geändert, dagegen ist der Umfang von 123 auf 147 Seiten und die Zahl der Abbildungen von 100 auf 135 gestiegen. Diese letzteren sind infolge der Anwendung eines geeigneten Papiers sehr viel besser und schärfer als in der ersten Auflage, der Glanz des Papiers ist aber freilich bei dem Studium des Buchs bei Lampenlicht wenig angenehm. Vielleicht entschließt sich Verf. in einer künftigen Auflage, etwa in einem Anhang die wichtigste Literatur anzuführen und einige zusammenfassende Tabellen der gebräuchlichsten bei petrographisch-mikroskopischen Untersuchungen in Betracht kommenden Konstanten hinzuzufügen.

Max Bauer.

Druckfehler.

Dieses Centralblatt 1905 (No. 21) p. 645 Zeile 12 von oben lies Offheim statt Ostheim.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Ambronn, H.: Über pleochroitische Silberkristalle und die Färbung mit Metallen.
Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. **22**. 349—355. **1905**.

Auffenberg, H.: Abhängigkeit des thermischen Ausdehnungskoeffizienten von der Temperatur beim Quarz etc.
Jena **1905**. 52 p. Mit 3 Taf.

Becker, G. F. and **Day**, A. L.: The linear force of growing crystals.
Proc. Washington Acad. of Sc. **7**. 283—299. Pl. XIV. **1905**.

Borgström, L. H.: The Shelburne Meteorite.
Trans. R. Astron. Soc. of Canada. **1904**. 69—94. 2 Pl.

Buisson, H.: Sur les variations de quelques propriétés du quartz.
C. r. **142**. **1906**. 881—883.

Cayeux, L.: Génèse d'un minerai de fer par décomposition de la glauconie.
C. r. **142**. **1906**. 895—897.

Cohen, E.: On the meteoric stone which fall at the Mission Station of St. Mark's, Transkei, on January 3, 1903.
An. South African Museum. **5**. Part I. **1906**. 16 p. Mit 3 Taf.

Colomba, Luigi: Sulla scheelite di Traversella.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 4. März 281—290. Mit 4 Textfig.

Day, A. L.: Mineral Solution and Fusion under high temperatures and pressures.
Fourth Year Book of the Carnegie Institution of Washington. 224—230.

Fedorow, C. v.: Le problème-minimum dans la théorie des polyèdres mésosphèriques.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21**. **1904**. 33—72. Mit 1 Taf. Russisch.

Fedorow, C. v.: Le problème-minimum dans la théorie de la symétrie.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21**. **1904**. 73—78. Russisch.

Fedorow, C. v.: Quelques suites de la loi de l'ellipsoide de syngonie.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21. 1904.** 113—140. Mit 1 Taf. Russisch.

Fedorow, C. v.: Un cas particulièrement interéssant de la génèse des cristaux.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21. 1904.** 79—84. Russisch.

Fedorow, C. v.: Une expérience démontrant avec evidence la continuité de la cristallisation.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21. 1904.** 111—112. Russisch.

Fedorow, C. v.: Sur la cristallisation du sel $C_{22}H_{32}NSO_4Br$ $[C_{12}H_{17}N . C_{10}H_{15}BrSO_4]$.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21. 1904.** 103—110. Mit 1 Taf. Russisch.

Fedorow, E. v.: Une loi très générale de la cristallisation.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **18. 1903.** 155—160. Russisch.

Fedorow, E. v.: Wie soll man die Fehler der Exzentrizität bei billigen universalen Goniometern vermeiden?
Verh. d. russ.-kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **43.** 1. Lief. **1905.** 191—205. Russisch.

Gerhart, Hilda: Über die Veränderungen der Kristalltracht von Doppelsulfaten durch den Einfluß von Lösungsgenossen.
Min. u. petr. Mitt. **24. 1905.** 359—416. Mit 3 Taf. u. 4 Textfig.

Loewinson-Lessing, F.: Notiz über Umformung von Kristallen durch Druck.
Verh. d. russ.-kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **43.** 1. Lief. **1905.** 183—189. Mit 1 Taf.

Manchot, W. und **Kieser,** A.: Über Konstitutionsbestimmung von Siliciden. (Zweite Mitteilung über Aluminiumdoppelsilicide.)
Ann. d. Chem. **342.** 356—363. **1905.**

Mauritz, B.: Bournonit von der Mine Pulacayo, Bolivien.
Annales historico-naturales musei nationalis Hungarici. **3. 1905.** Mit 1 Taf.

Mauritz, B.: Pyrit von Foinica, Bosnien.
Földtani Közlöny. **35. 1905.** Mit 2 Taf.

Millosevich, Federico: Appunti di mineralogia sarda. Bournonite del Sarrabus.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1906.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15.** 22. April. 457—462.

Millosevich, Federico: Sopra alcuni minerali di Val d'Aosta.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 18. März. 317—321.

Petrographie. Lagerstätten.

Derwies, V. de: Recherches géologiques et pétrographiques sur les laccolithes des environs de Piatigorsk, Caucase du Nord.
Genève **1905**. 4°. 84 p. 12 Fig. 3 Pl.

Harperath, Luis: Petróleo y sal.
Boletin de la Acad. nacional di ciencias en Cordoba. República Argentina. **18**. 1. Dezember **1905**. 153—272.

Karpinski, A.: Sur une roche remarquable de la famille de Grorudite en Transbaïkalie.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **19**. **1903**. 1—32. Mit 1 Taf. Russisch.

Lane, Alfred C.: The theory of Copper Deposition.
Board of geol. survey, Michigan, An. rep. for **1903**. 239—249.

Loewinson-Lessing, F.: Petrographische Tabellen.
St. Petersburg **1905**. 8°. 51 p.

Rozlozsnik, P.: Eruptivgesteine des Gebietes zwischen Maros und Körös.
Földtani Közlöny. **35**. **1905**.

Szentpétery, Siegmund v.: Petrographische Verhältnisse des zwischen Borév-Czegez und Toroczko liegenden Teiles des Túr-Toroczkoer eruptiven Höhenzuges.
Sitzungsber. mediz.-naturwissensch. Sektion des Siebenbürg. Museumsvereins. Naturwissensch. Abt. **27**. (30. Jahrg.). **1905**. 23—55. Mit einer geologischen Karte.

Wichmann, A.: On fragments of rocks from the Ardennes found in the diluvium of the Netherlands North of the Rhine.
Proc. k. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. **8**. 518—535. 1 Pl. **1905**.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Benndorf, Hans: Über die Art der Fortpflanzung der Erdbebenwellen im Erdinnern (1. Mitteilung).
Mitt. der Erdbebenkommission d. K. Akad. d. Wissensch. N. F. No. XXIX. **1905**. 24 p. Mit 3 Fig.

Dienert, F.: Sur la radioactivité des sources d'eau potable.
C. r. **142**. **1906**. 883—885.

Hörnes, R. und **Seidl**, Ferd.: Bericht über das Erdbeben in Untersteiermark und Krain am 31. III. 1904.
Mitt. d. Erdbebenkommission d. K. Akad. d. Wissensch. N. F. No. XXVII. **1905**. 48 p. Mit 1 Karte.

Knebel, Walther: Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene.
Die Wissenschaft. Heft 15. **1906**. XVI u. 222 p. Mit 4 Taf. u. mit Textfiguren.

Láska, W.: Jahresbericht des geodynamischen Observatoriums zu Lemberg für das Jahr 1903, nebst Nachträgen zum Katalog der polnischen Erdbeben.
Mitt. d. Erdbebenkommission d. K. Akad. d. Wissensch. N. F. No. XXVIII. **1905**. 26 p.

Middlemiss, C. S.: Preliminary account of the Kangra Earthquake of the 4. April 1905.
Records geol. survey of India. **32. 1905**.

Milch, L.: Goethe und die Geologie.
Stunden mit Goethe. **2**. Heft 2. 102—127. **1906**.

Moderni, Pompeo: Alcune osservazioni geologiche sul Vulcano Laziale e spezialmente sul Monte Cavo.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15**. 22. April. 462—469.

Nasini, R. e **Levi**, M. G.: Sulla radioattività della sorgente di Fiuggi presso Anticoli.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 18. März. 307. 308.

Schostakovitch, V.: L'épaisseur de la glace sur les bassins de la Sibérie Orientale.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **17**. No. 5. **1902**. 213—221. Mit 1 Karte im Text. Russisch.

Stelling, E.: Le tremblement de terre à St. Pétersbourg le 10/23 octobre 1904.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **21**. **1904**. 151—152. Russisch.

Transmission of heat into the earth.
Board of geol. survey, Michigan, An. rep. for **1903**. 195—237. Mit 6 Textfig.

Waldschmidt, E.: Ein Versuch zur Veranschaulichung von A. Stübel's Vulkantheorie.
Jahresber. d. naturw. Vereins in Elberfeld. 11. Heft. **1906**. 41—44.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bernau, K.: Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Halle a. S.
1906.

Burckhardt, Carlos et **Scalia**, Salvador: La faune marine du trias supérieur de Zacatecas.
Boletin del instituto geologico de Mexico. No. **21**. **1905**. 41 p. Mit 8 Taf.

Cooper, W. F.: Water supply of the Lower Peninsula of Michigan.
Board of geol. survey, Michigan, An. rep. for **1903**. 47—109. Mit 1 Karte.

Di Stefano, G.: Sull' esistenza dell' Eocene nella penisola Salentina.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15**. 22. April. 423—425.

Dubois, Eug.: L'âge des différentes assises englobées dans la série du „Forest bed" ou le Cromerien.
Arch. Musée Teyler. (2.) **10**. 1. Teil. **1905**. 59—74.

Fuller, Myron L.: Failure of wells along the Lower Hudson River, Michigan, in 1904.
Report on the State Board of Geological Survey of Michigan for the year 1904. Lansing, Mich. **1905**. 5—29. Mit Karten, Tafeln u. Textfiguren.

Lane, Alfred C.: Waters of the Upper Peninsula of Michigan.
Board of geol. survey, Michigan, An. rep. for **1903**. 113—165.

Parnall, R. M. and **Edwards**, W. E. jr.: The Keweenawan above the Calumet and Hecla Conglomerate, especially based on the records of the captains of the Tamarack Mine shafts and samples and records preserved by the engineers.
Board of geol. survey, Michigan, An. rep. for **1903**. 253—270.

Regelmann, C.: Geologische Übersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß, der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten.
Herausgegeben von dem K. württembergischen statistischen Landesamt. Auf Grund der geologischen Spezialaufnahmen und mit Originalbeiträgen der geologischen Landesanstalten von Preußen, Bayern, Elsaß-Lothringen, Baden, Hessen und Württemberg bearbeitet. 6. verbesserte Aufl. der geogn. Übersichtskarte des Königreichs Württemberg. 1 : 600 000. Mit Erläuterungen. 27 p. Stuttgart bei H. Lindemann. **1906**.

Report on the State Board of Geological Survey of Michigan for the year 1904.
Lansing, Mich. **1905**. 182 p. Mit Karten, Tafeln u. Textfiguren.

Rothpletz, A.: Geologische Alpenforschungen. II. Ausdehnung und Herkunft der rhätischen Schubmasse.
München bei J. Lindauer. **1905**. VIII u. 261 p. Mit 1 Karte u. 99 Textfig.

Russel, Israel C.: A geological reconnaissance along the North Shore of Lakes Huron and Michigan.
Report on the State Board of Geological Survey of Michigan for the year 1904. Lansing, Mich. **1905**. 39—105. Mit Karten u. Tafeln.

Schellwien, E.: Geologische Bilder von der samländischen Küste.
Schriften phys.-ökonom. Gesellsch. Königsberg i. Pr. **46**. **1905**. Mit 54 Abb.

Toll, E. v.: Rapports sur les travaux de l'expédition polaire Russe dirigée par le baron Toll. VI und VII—IX.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **20. 1904.** 55—66 u. 149—194. Mit Karten u. Tafeln. Russisch.

Tolmatschow, J. P.: Fouilles dans le gouvernement de Nijni-Novgorod à la recherche des restes d'un exemplaire de l'*Elephas trogontherii* Pohlig.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. **18. 1903.** 251—262. Russisch.

Waldschmidt, E.: Kleine geologische Beobachtungen im Gebiet von Elberfeld. 1. Eine in Elberfeld entdeckte Höhle. 2. Über Mangan-Vorkommen im Boden von Elberfeld. 3. Alte Wupperterrassen?
Jahresber. d. naturw. Vereins in Elberfeld. 11. Heft. **1906.** 45—49.

Wright, Fred Eugene: Report on the progress made by the Procupine Mountains party during the summer of 1903.
Board of geol. survey, Michigan, An. rep. for **1903.** 35—44.

Paläontologie.

Olfers, v.: Flügellose Arthropoden des Bernsteins in ihrer Beziehung zur Deszendenztheorie.
Schriften phys.-ökonom. Gesellsch. Königsberg i. Pr. **46. 1905.** 100—104.

Palibin, J.: Über die Flora der sarmatischen Ablagerungen der Krym und des Kaukasus.
Verh. d. russ.-kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **43.** 1. Lief. **1905.** 243—269. Mit 2 Taf.

Schmidt, K.: Über die neue Merostomenform *Stylonurus? Simonsoni* aus dem Obersilur von Ratzikyll auf Ösel.
Bull. Acad. Imp. des Sciences. St. Pétersbourg. Classe physico-mathématique. (5.) **20. 1904.** 99—105. Mit 1 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Beobachtungen über den Ausbruch des Vesuv im April 1906.

Von **Th. Wegner** in Münster i. W.

Mit 11 Textfiguren.

(Schluß.)

Die Zungenbildung der Lava war naturgemäß in erster Linie durch die Unebenheiten des Geländes bedingt. Die Zungen entstanden aber auch, und dieses ist besonders am unteren Ende des Annunziatastromes zu beobachten, durch die in der Stromrichtung

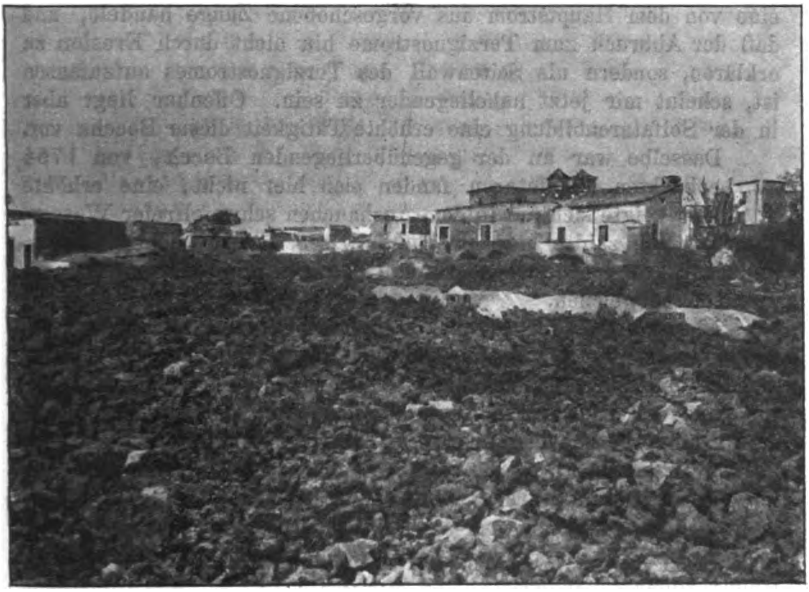


Fig. 8. Blocklava in Oratorio. In der Mitte des Bildes die weißen Kuppeln mehrerer vollständig von Lava umschlossener Häuser. (Phot. Wegner.)

liegenden Häuser. Der Strom hat diese Gebäude nur auf stärker geneigtem Terrain unter sich begraben. In der Ebene ragen sie noch aufrecht aus dem Blockgewirr hervor und haben hier wiederholt die Stirn des vordringenden Stromes in einzelne Lappen zerlegt (Fig. 8).

Mehrere ältere Bocchen und einige andere Stellen der Umgebung des Aschenkegels zeigten eine erhöhte Tätigkeit. Erwähnenswert ist hier vor allem die Boccha des Jahres 1751. Am unteren, sehr stark erhitzten Ende derselben fanden sich zahlreiche Solfataren, deren Öffnungen mit prächtigen Schwefelkristallen dicht besetzt waren. Diese Solfataren traten in einem halbkreisförmig umgrenzten Gebiet auf, von dessen Öffnung sich ein 5 m langer Blocklavastrom nach dem großen, gegen Terzigno gerichteten Tal zog und dann in einem fast 3 m hohen Absturz gegen den Terzignostrom abgeschnitten war. Ich habe dies stets für einen kleinen, neuen Strom jener alten Boccha gehalten, der von dem größeren erodiert war. Der Befund sprach nämlich derart für diese Ansicht, daß zwei Geologen, die ich dorthin führte, derselben sofort zustimmten. Ich bin dann erst nach meiner Rückkehr in dieser Ansicht schwankend geworden. Die Ausbildung der Lava als Blocklava so außerordentlich nahe der Ausflußöffnung hat mir jetzt Bedenken eingeflößt, und die Möglichkeit, daß es sich hier um eine von dem Hauptstrom aus vorgeschobene Zunge handelt, und daß der Abbruch zum Terzignostrome hin nicht durch Erosion zu erklären, sondern als Seitenwall des Terzignostromes aufzufassen ist, scheint mir jetzt naheliegender zu sein. Offenbar liegt aber in der Solfatarenbildung eine erhöhte Tätigkeit dieser Boccha vor.

Dasselbe war an der gegenüberliegenden Boccha von 1754 zu beobachten. Solfataren fanden sich hier nicht, eine erhöhte Tätigkeit zeigte sich nur in dem Aushauchen schwefelfreier Wasserdämpfe. Ich zählte hier am Fuße dieser Boccha sieben Stellen, an denen jedesmal aus mehreren Öffnungen die weissen Dämpfe zischend entweichen.

Nördlich von der Boccha des großen Stromes an der auf der Karte durch ein † gekennzeichneten Stelle sah man von jener Boccha eine nicht unbedeutende, trichterförmige Vertiefung, die ganz den Eindruck eines Kraters machte, aus der Steine und Asche hervorgeschleudert waren. Vielleicht ist hier jene Stelle, aus der in der Nacht vom 7. zum 8. Steine und riesige Dampfmassen hervorgeschleudert wurden. Das außerordentlich heiße Lawinenmaterial, das zwischen jenem Punkte und der Boccha lag, und in dem man sofort bis zu den Hüften einsank, verhinderte eine Untersuchung derselben.

Das Atrio ist diesmal von Lavaströmen anscheinend völlig verschont geblieben. Bei einer Exkursion am 21. April[1] sah ich hier an mehreren Stellen viele parallel laufende Risse, die oben

---

[1] Diese Exkursion und die Besteigung des Aschenkegels (s. weiter unten) führte ich zusammen mit dem Mineralogen Herrn QUENSEL aus Upsala aus. Wir waren die ersten, die den Kraterrand nach diesem Ausbruch erreichten und das Atrio durchquerten.

etwa 1—2 cm auseinanderklafften und einen zur Somma hin offenen Bogen bildeten (s. Karte p. 508). An diesen Rissen fanden sich zu drei Malen Fumarolen vor, die dort besonders zahlreich auftraten, wo diese Bögen auf den Fuß der Somma stießen. Man gewann den Eindruck, daß die von der Somma und von diesen Bogen umgrenzten Teile ein wenig eingesunken seien. Die alles meterhoch einhüllende Asche ließ auch hierüber kein sicheres Urteil zu.

Am Colle Margherita und am östlichen Abhang des Colle Umberto sah man in der Asche zahlreiche kleine Trichter (5—20 cm ob. Durchmesser), deren Entstehung offenbar auf Dampf- oder Gasexhalationen beruhten.

Während die Lava die südlichen Abhänge verwüstete und hier ein bedeutendes Gelände auf mindestens ein Jahrhundert der Bebauung entzog und viele Häuser in sich und unter sich begrub, wurden alle Abhänge mit mehr oder weniger fein zerspratztem Material überschüttet.

Lapilli fielen überall auf die Abhänge des Aschenkegels in ziemlich bedeutender Menge. In weiterer Entfernung fielen dieselben nur auf der Ostseite und zwar östlich einer Linie, die von Anastasia über den Krater nach Boccia zu verläuft. Nach einer Mitteilung Matteucci's fielen auch am Observatorium Lapilli. Dieselben waren aber jedenfalls in recht geringer Zahl vorhanden, da ich an den zahlreichen zum Studium der Aschen hier von mir blossgelegten Profilen und anderen am Observatorium, am Hotel und der dortigen Osteria nie welche vorfand.

Zuerst wurden schwarze Lapilli ausgeworfen, die in Ottajano 10 cm mächtig und durch ihre Farbe sehr kräftig gegen die überlagernde rote Schicht abgegrenzt sind. Feines, aschenartiges Material ist in diesen Lapilli ganz verschwindend wenig enthalten. Etwa die Hälfte des Materials besteht aus Lapilli, deren Größe zwischen 1 und 5 mm liegt. Etwa $^5/_{12}$ überschreitet diese Größe. Die meisten Stücke sind haselnußgroß bis selten faustgroß, ja Dr. Philipp fand ein Stück in Ottajano, das 17 und 20 cm im Durchmesser hatte. Im Atrio und auf der Somma sind natürlich große Bomben niedergestürzt und zwar besonders am Anfang des Lapilliauswurfes. Aber auch am Ende desselben waren sie durchaus nicht selten, wie doppelkopfgroße Bomben in der oberen Lapillischicht der Somma beweisen. Dieselben haben aber nicht die bekannte Tränenform, sondern sind scharfkantige Bruchstücke älteren Materiales. Ein letztes Zwölftel der Lapillimasse bleibt unter einem Millimeter; sandartiges Material findet man aber schon nicht mehr vor. An der Oberfläche der größeren Lapilli findet man vielfach wohl ausgebildete Augitkristalle.

Die über 5 mm großen Stücke bestehen aus zerbrochenem und zerspratztem, meist grobporigen Material, das zur einen Hälfte schwarz, zur anderen schmutzig gelbgrau gefärbt ist. Selten

sind kompakte Gesteinsstückchen dazwischen. Die kleineren Lapilli (unter 5 mm) bestehen zu zwei Drittel aus demselben Material, zu einem Drittel aus teilweise sehr schön ausgebildeten, schwarzen Augitkristallen und Bruchstücken derselben. Selten findet man Fragmente von teilweise recht großen Biotitkristallen und ebenso selten solche von Olivinen.

Diese 10 cm mächtige Schicht schwarzer Lapilli wird von einer 50 cm mächtigen, rotbraunen Schicht überlagert. Das Material bleibt dasselbe wie vorhin, auch hier wird es gebildet von stark porösen, bimssteinartigen Stückchen und von Augiten, aber beide Substanzen sind von einer sehr feinen rotgefärbten Schicht umgeben, die sich durch Wasser leicht entfernen läßt. Die obere Hälfte dieser roten Rapillischicht zeigt zwei 2 und 3 cm mächtige Lagen schwarzer Lapilli, die durch eine 5 cm mächtige, rote Schicht voneinander getrennt sind. Während in Ottajano die unteren 40 cm dieser rotgefärbten Lapillilage ebenso wie die schwarze Schicht außerordentlich wenig staubartiges Material enthalten, sind die oberen 10 cm ziemlich stark von einem mehlartigen Material durchsetzt. Mit dieser weißgrauen Schicht schließen die Lapilli ab. Dr. Philipp hat ein Abnehmen der Korngröße der Lapilli wahrgenommen. Ein stetes Abnehmen des Kornes nach oben hin habe ich nicht beobachtet; wie schon erwähnt, ist aber die untere Lage durch die größten Stücke ausgezeichnet.

Während die Lapilli von Ottajano allseits von Bruchflächen mit vielen offenen Poren begrenzt sind, also die zerspratzte Masse einer bereits stark erkalteten Lava darstellen, zeigen Lapilli vom Observatorium, die ich von dem dortigen Diener erhielt, eine ganz andere Skulptur. Es sind kleine, häufig mehrere Zentimeter lange, sehr leichte Stücke, deren glatte Oberfläche an jene der Gekröse- und Stricklava erinnert, die meistens platt sind und häufig eine kleine Drehung um ihre Längsachse zeigen. Offenbar sind dies in leichtflüssigem Zustande ausgeworfene Lavafetzen, die in der Luft ihre Form und Oberfläche erhielten, beim Aufschlagen hingegen bereits erkaltet waren, da man nie eine aufgeplatzte, kuhfladenartige Lava unter den Lapilli vorfindet.

Der grosse Augitgehalt der Lapilli, der bei älteren Ausbrüchen, z. B. bei jenem von 79 n. Chr. ganz fehlt, bedingt ein weit bedeutenderes Gewicht, als die auf den ersten Blick sehr leicht erscheinende Masse vermuten läßt. Und gerade hierdurch wird auch die gewaltige Zerstörung erklärlich, welche die doch nicht sehr dicke Decke herbeigeführt hat. Am meisten hatten infolge des herrschenden Seewindes die Orte Ottajano und St. Giuseppe unter den Lapilli zu leiden. Etwa 70 cm hoch ist hier alles mit einer Schicht jener kleinen Steinchen bedeckt. Ein trostloser Anblick! Kein Haus ist unbeschädigt, die Fenster sind zertrümmert, die unter der schweren Steindecke eingebrochenen Dächer haben sämt-

liche Stockwerke durchschlagen und unter sich eine große Anzahl Menschen begraben.[1] Bei festen Dachgerüsten waren die vorderen Wände nach außen ausgepreßt und bildeten vor den Häusern große Trümmerhaufen. Der Lapillifall begann am Samstag abend, und bereits am Sonntag morgen lagen die beiden Orte völlig in Trümmern (Fig. 9).

Und wie sah es erst auf den Feldern aus. Ganz jammervoll, ganz unbeschreiblich traurig. So weit das Auge reicht, ist

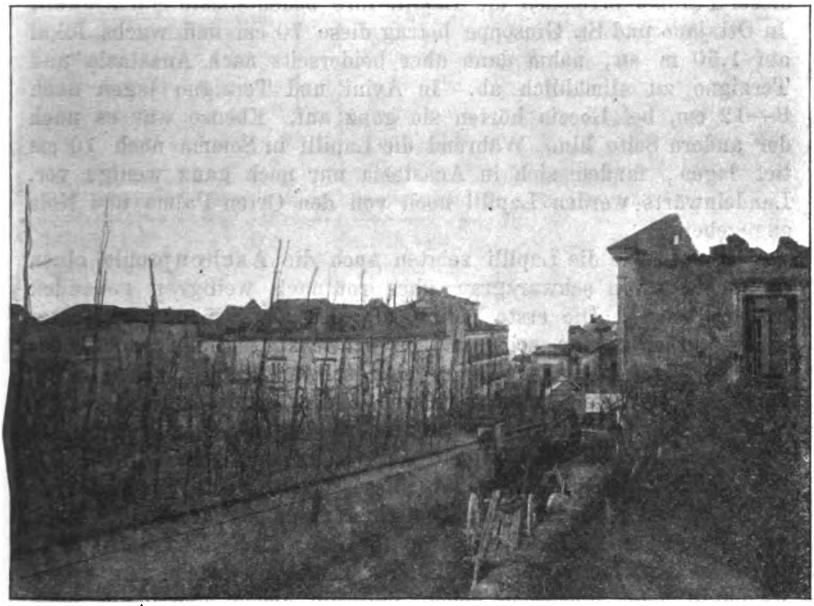


Fig. 9. Ottajano nach dem Lapillifall 16. April 1906. (Phot. WEGNER.)

das frische Frühlingsgrün verschwunden. Blätter und Blüten liegen gehäuft in der untersten Schicht. Die zarte Rinde der Schwarzpappeln, an denen man am Golf von Neapel die üppigen Reben emporranken läßt, ist überall beschädigt, die dünnen Äste sind an der Oberseite wie ein Sieb durchlöchert, die Zweige sind abgeschält oder noch behängt mit den Bastfetzen. Der Wein mit seiner zähen Rinde hat weniger gelitten, zeigte aber 6 Wochen nach dem Ausbruch noch kein grünes Blatt. Nur die dünnen

[1] Die Zahl wird zumeist auf etwa 500 Tote und 700 Verwundete angegeben. (Vergl. Eruzione del Vesuvio. [Aprile 1906] da Alfredo Pastore. Ed. Salerno u. Co., Napoli, Via Trinita Maggiore 19.)

Nadeln der Pinie und die langen, senkrecht herabhängenden Blätter des Eukalyptus haben den Steinchen zu wenig Widerstand geboten.

Die Verteilung von Lapilli und Aschen auf die verschiedenen Abhänge des Berges war durch die Winde bedingt, die die Eruptionswolke bald auf die eine, bald auf die andere Seite des Kegels trieben. Wie schon gesagt, sind die Lapilli östlich einer Linie niedergefallen, die von Anastasia über den Aschenkegel nach Boccia westlich von Terzigno verläuft (s. Karte p. 508). In der Hauptachse dieser Parabel erreichen die Lapilli ihre bedeutendste Mächtigkeit. In Ottajano und St. Giuseppe betrug diese 70 cm und wuchs lokal auf 1,50 m an, nahm dann aber beiderseits nach Anastasia und Terzigno zu allmählich ab. In Avini und Terzigno lagen noch 8—12 cm, bei Boccia hörten sie ganz auf. Ebenso war es nach der andern Seite hin. Während die Lapilli in Somma noch 10 cm tief lagen, fanden sich in Anastasia nur noch ganz wenige vor. Landeinwärts werden Lapilli noch von den Orten Palma und Nola angegeben.

Ebenso wie die Lapilli zeigten auch die Aschenprofile einen dreifachen, von schwarzgrau über rot nach weißgrau gehenden Farbenwechsel. Die erste Wolke, die sich am 4. über dem Krater erhob, brachte eine schwarze bis schwarzbräunliche Asche, der dann an den folgenden Tagen eine schwarzgraue Asche folgte. Dann fiel eine weit mächtigere rote Asche, die in der Mitte eine lichter gefärbte, aus kleinen nadelknopf- bis erbsengroßen Kügelchen bestehende Schicht bildete. Es ist schon früher die Ansicht wiederholt ausgesprochen, daß diese pisolithische Struktur der Asche auf Regen oder Wasserbläschen zurückzuführen sei. Auch mir drängte sich diese Erklärung sofort auf. Ich hatte aber auch den Anschein, daß der kleinen Kügelchen nach dem ersten Regenfall mehr geworden seien, daß die Asche also auch nach ihrer Ablagerung diese Kügelchen bildet. Die beiden andern roten Schichten und die diese überlagernde, grauweiße Schicht zeigten nach dem Regen eine Anzahl dieser Kügelchen, die teilweise erbsengroß waren und mir daher bei der ersten Untersuchung der Profile wohl kaum entgangen sein dürften. Wie bei den Lapilli, so ist auch bei der Asche diese rote Färbung durch eine dünne, rote Schicht bedingt, die sich durch Wasser leicht entfernen läßt.[1] In der Asche sind viele Leuzitbruchstücke zu erkennen. Die Lapilli waren am mächtigsten in Ottajano, die Aschen hingegen an der anderen Bergseite am Observatorium. In Portici lagen 10—15 cm, am Observatorium nicht ganz 20 cm; in Capri soll noch ein Zentimeter, in Ischia eine ganz dünne, kaum meßbare Schicht gefallen sein.

---

[1] Vergl. auch bereits Dr. Philipp a. a. O. S. 9.

Ottajano	Avini Terzigno	Bagno Pastino	Observatorium	Neapel
10 cm weiße Asche.	Weiße Asche }	1—1½ cm weiße Asche mit erbsengroßen Kugeln.	2½ cm weiße Asche.	3½ cm rote Asche.
1 cm rote Asche.	Rote Asche } 1 cm	5 mm rote Asche.	11 cm rote Asche in der Mitte mit einer dicken, nur aus Kügelchen bestehenden Schicht.	
10 cm weißrötliche Lapilli mit Asche.	Grauschwarze Asche. }	2 cm grauschwarze Asche nach oben pisolith. Struktur annehmend.		
50 cm rote Lapilli mit zwei Lagen schwarzer Lapilli von 2 und 3 cm in der oberen Hälfte.	8—12 cm Lapilli.	1 mm rote Asche.		
		2 cm nur rote Lapilli.	5 cm schwarzer vulkanischer Sand, nach oben heller und feiner werdend und in grauschwarz übergehend.	½ cm dünne Schicht schwarze sandige Asche in schwarzgraue übergehend.
10 cm schwarze Lapilli.				

Nach dem Fall der weißen Asche glaubte man sich in eine norddeutsche Winterlandschaft versetzt. Kein Grün war zu schauen, soweit das Auge reichte. Die weißgrauen Stämme und Äste trugen mühsam die von der schweren, weißen Last verdeckten Kronen, weißgraue Anger lagen zu ihren Füßen. Hurtig huschten die zahlreichen Eidechsen über das mehlartige Material und hinterließen in der leichten, feinen Masse prächtige Kriechspuren. Schwanz und Füße verursachten vielfach Eindrücke, die den fossilen, durch von der Mark als *Dreginozoum nereiteforme* aus der Kreide von Beckum beschriebenen vollkommen glichen.

Friedländer hat festgestellt, daß die Asche radioaktiv war

und hat weiter gefunden, daß diese Radioaktivität schon am folgenden Tage verloren ging. Ich möchte eine punktförmige Belichtung, die ich häufig auf meinen sämtlichen am Vesuv belichteten Platten (man beachte besonders Fig. 10) vorfand, ebenfalls auf Radioaktivität zurückführen, indem die in die Kassette hineingeratenen, kleinen Aschenteilchen eine Belichtung der Platte bewirkten. Ich finde diese kleinen, schwarzen Punkte auf den Negativen noch bei Aufnahmen, die ich am 14. Mai auf dem Stromboli machte. Allerdings sind sie auf Platten aus dieser Zeit nur ganz vereinzelt

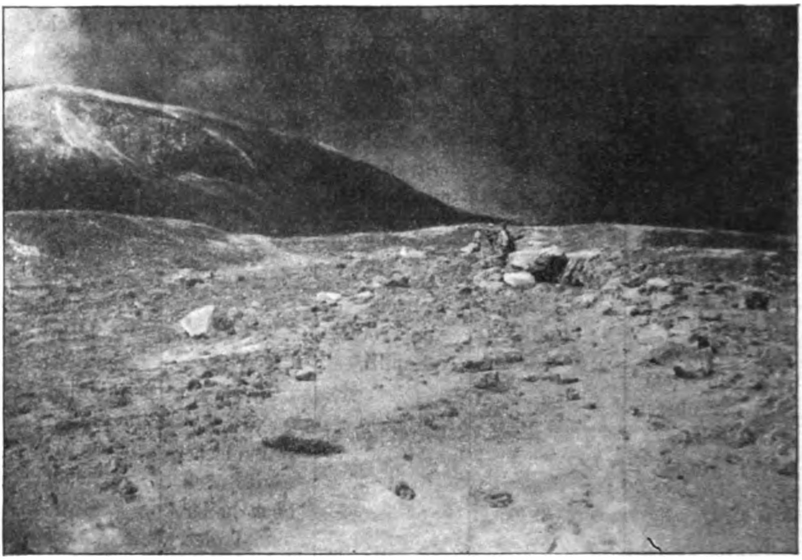


Fig. 10. Der Aschenkegel mit dem Abrißgebiet der großen Lawine und dem abgestürzten Material in der ganzen unteren Hälfte des Bildes. (Phot. Wegner.)

zu finden, während sie auf solchen vom Vesuv gehäuft auftreten und hier teilweise störend wirken.[1]

Mit einem Schlage änderte sich am 18. April dieses winterliche Bild. Ich beabsichtigte am Morgen jenes Tages die neuen Bocchen zu besuchen und war glücklich bis zu dem schattigen, dem mit Wein bepflanzten Gebiet vorgelagerten Kranz der Pinienwälder oberhalb Trecase vorgedrungen, als ein leichter Wind die mit Asche beladenen Bäume zu schütteln begann. Im Augenblick war die Luft mit einem dicken Nebel erfüllt. Ich erhoffte Besserung

[1] Dass die Asche in der Kassette längere Zeit ihre Radioaktivität bewahrte, dürfte ihren Grund vielleicht darin haben, dass die Aschenteilchen hier vor Licht völlig geschützt waren.

in den höher gelegenen Teilen und eilte, so schnell die lockere Asche dies zuließ, in das unbewachsene Gebiet. Der Sturm wurde immer ärger, bald trieben die stoßweise auftretenden Winde die obere Asche wie eine weißgetünchte Mauer vor sich her, bald rührten sie die mittleren und unteren Schichten auf, und dunkle Wolken sausten bald vereinzelt, bald in geschlossenen Zügen über die Abhänge und hüllten alles in dichte Finsternis. Dieser Tag und die kommende Nacht, in welcher der Sturm zu einem Orkan anschwoll, säuberte einen großen Teil der südlichen Abhänge von der Asche. Diese wurden dadurch vor weiterem Unglück bewahrt, indem die Staubwinde die von plötzlichen und heftigen Regengüssen drohenden Gefahren auf ein Minimum reduzierten. Die ersten Schlammströme, die nach einem starken Platzregen am 28. April niedergingen, haben keinen besonderen Schaden angerichtet. Ein Strom ganz untergeordneter Bedeutung lag in geringer (5—20 cm) Mächtigkeit auf dem östlichsten Zweig des Terzignostromes und reicht fast so weit, wie dieser. Infolge des Regens stiegen überall aus dem unter lagernden Lavastrom große Fumarolen auf und der bereits austrocknende Schlamm war mit einer dünnen, weißen Kruste von Salmiak und Salz überzogen. Zwei Ströme, darunter ein doppelzüngiger, waren unterhalb der Bocchen von 1754 und der großen, neuen niedergegangen, einen dritten sah ich von Annunziata aus oberhalb Trecase, einen vierten endlich zwischen dem Observatorium und der Monte Somma.

Wie im Jahre 1872 (Heim), hatte auch jetzt wieder die ungleichmässige Erwärmung durch die Lava, den heißen Aschenkegel und das von diesem herabgestürzte Lawinenmaterial viele Staubhosen zur Folge, die man bis zum Ende April überall über die Abhänge dahineilen sah.

Von weit größerer Bedeutung als die Schlammströme, die bei den früheren großen Eruptionen in großer Mächtigkeit auftraten und teilweise bis zum Meere vordrangen (Herculanum), sind diesmal mehr oder weniger gewaltige Aschenlawinen gewesen. Bald lösten sich diese ohne sichtbare Veranlassung vom Aschenkegel los, bald wurden sie durch die vom Krater herrührenden Erschütterungen verursacht. Am 17. April hörte ich von einer alten Boccha oberhalb Trecase aus verschiedentlich Explosionen, die vom Aschenkegel wie das Rollen eines fernen Gewitters herüberklangen und mit dem weiter unten erwähnten Hervorstoßen der Wolke verbunden waren. Infolge der hierbei auftretenden Erschütterungen, die aus der Mitte des Aschenkegels zu kommen schienen und offenbar durch das Ausbrechen der Eruptionswolke bedingt waren, löste sich die federleichte, weiße Asche vom Abhange. Überall schienen dann kleine Rauchsäulen aufzusteigen, die alsbald den ganzen Kegel für einen Augenblick in ein halbdurchsichtiges Gazegewand einhüllten. Ab und zu lösten sich dabei Brocken vom

Gipfel los, die im Fallen andere mitrissen, mehr und mehr anschwollen, sich in eine Staubwolke hüllten und dann unten mit großem Gepolter niederschlugen. Eine derartige große Lawine, oder besser ein großer Abrutsch, hat in der Südseite eine große, fast kreisförmige Vertiefung gerissen. Etwa 60 000 cbm sind hier nach einer Berechnung FRIEDLÄNDER's den Abhang heruntergesaust und liegen teilweise noch über das Ende des kleinen westlichen Stromes hinaus (Fig. 10).

Besonderes Interesse verdienen sodann noch drei Lawinen, die in das Atrio niedergeschlagen sind, und zungenförmig auslaufend bis kurz vor den Fuss der Somma reichen. Sie nehmen ihren Anfang unter der tiefsten Stelle des Kraterrandes und ziehen sich dann in gerader Linie bergabwärts. Diese drei Abrutsche haben offenbar ein gut Stück zu der großen Erniedrigung des Kraterrandes an jener Stelle beigetragen.

Stets benützen die Lawinen die vom Krater nach unten ziehenden Radialrillen und tragen sehr zu deren Bildung und Vertiefung bei, wie das auf dem großen Abrutsch des südlichen Abhanges zu beobachten war. Das Lawinenmaterial, das aus Aschen, Lapilli und scharfkantigen bis mehrere Meter Inhalt fassenden Blöcken bestand, war noch wochenlang außerordentlich heiß.

Vergleicht man Photographien des Aschenkegels, die vor und nach dem letzten Ausbruch aufgenommen wurden, so fällt sofort der große Unterschied in der Gestalt des Aschenkegels auf, die durch einen teilweisen Einsturz desselben bedingt worden ist. Die elegante Spitze, die der Vesuv in den letzten Jahren einer gemäßigten Tätigkeit aufgebaut hatte, ist gefallen. Die Nordseite des Berges hat sich nach den Berechnungen FRIEDLÄNDER's und MATTEUCCI's um 80 m erniedrigt (Fig. 11). Der Kraterrand bildet aber keine gerade Linie. Die nach Neapel gewandte Seite ist die höchste und steigt noch bis 1260 m auf. Nach der Somma zu ist der Rand um etwa 100 m niedriger und zeigt hier in seiner Umrißlinie mehrere Einsenkungen. Durch diese Erniedrigung der östlichen Seite ist der Kraterumriß nach eben dieser Seite verschoben worden (vergl. Karte).

Der Krater ist ganz bedeutend vertieft. Während der Boden nach den mir gemachten Angaben früher 100 m unter dem alten Kraterrand lag, schätzte ich seine jetzige Tiefe auf 2—300 m. Am 20. April erreichte ich zum ersten Male mit Herrn QUENSEL den Kraterrand. Die Innenwandung fiel zunächst mit etwa 60° 50 m tief ein und stürzte dann ganz senkrecht ab. Gratartige Rücken sprangen überall von den Seitenwänden aus in den Krater vor. Der Kraterboden war bereits fest und hatte allem Anscheine nach nur eine einzige Boccha, die nach dem Colle Margherita zu unter der tiefsten Erniedrigung des Kraterrandes lag. Alle 5—8 Minuten entquoll dieser Boccha eine gewaltige Wolke, die

immer neue buckelartige Ansätze bildend sich blumenkohlartig über dem Krater ausdehnte und dann von dem Winde nach Pompeji zu abgetrieben wurde, um einer neuen Wolke Platz zu machen. Die Wolke brachte viele sandige Asche und Schwefeldämpfe. Da sich ihre Form noch nicht verloren hatte, wenn die neue über den Kraterrand hervorquoll, konnte man leicht vom Fuße des Berges her die Ansicht gewinnen, daß zwei Öffnungen im Krater vorhanden seien.

Am 28. April stieg ich von der Boccha des kleinen Stromes abermals auf. Dieser südliche Abhang war hier überall von wenig auseinanderklaffenden, konzentrischen Sprüngen durchzogen und so heiß, daß ich meinen mit leichtem Schuhwerk versehenen

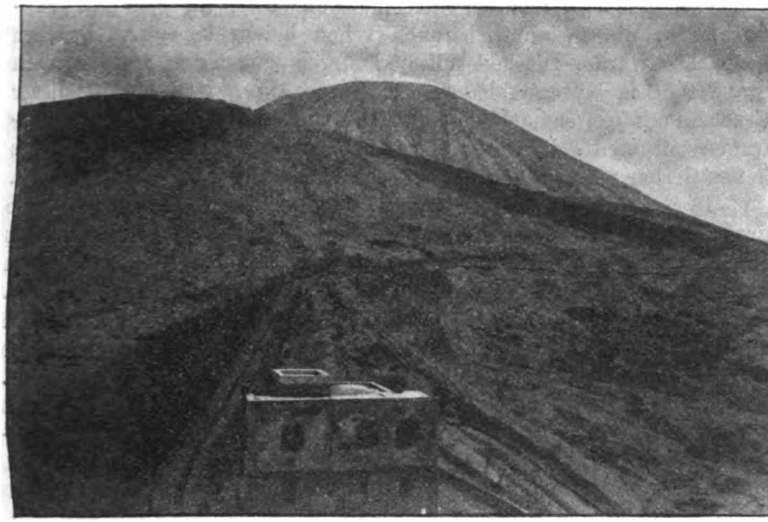


Fig. 11. Der Aschenkegel des Vesuv nach dem Ausbruch von der Nordseite. Im Vordergrunde das Observatorium. Nach einer Photographie von Sommer in Neapel.

Führer alsbald zurückschicken mußte und bei meinen Beobachtungen oben am Kraterrand stets nur mit einem Fuß auftreten konnte, um den anderen inzwischen abzukühlen. Der Kraterboden war von diesem Beobachtungspunkte aus nicht sichtbar. Alle 1—2 m stiegen zwischen den Graten der inneren Wand plötzlich viele bläuliche Wasserdampfsäulen auf. Nach 4—5 derartigen Dampfexhalationen wurden alle 6—10 Minuten große Aschenwolken emporgeschleudert. Fortwährend klang aus der Tiefe das Rauschen der Lava auf, das nach jeder Eruption für einen Augenblick stärker wurde und an das Geräusch eines Wasserfalles erinnerte. Kurz bevor die Aschenwolke den Kraterrand erreichte, vernahm

man ein scharfes Klirren, als wenn Steine in einem Pochwerke zerquetscht werden. Offenbar war dasselbe hervorgerufen durch das Zerbrechen der in den Bocchen auf der Lava erstarrten Masse durch die aufsteigenden Dämpfe.

Die Höhe der aus dem Krater aufgestiegenen Wolke, die in den ersten Tagen bis 16 km[1] hinaufgeschleudert wurde, nahm in den letzten Tagen des April und im Anfang Mai zusehends ab. Die von der mitemporgeschleuderten Asche schwarz gefärbte Wolke wurde immer lichter und an Stelle der anfangs sich weit hinziehenden Masse sah man im ersten Drittel des Mai nur noch kleine Wolkenknäuel mit dem Winde forttreiben.

Dr. Philipp hat zuerst auf eine bedeutsame Tatsache aufmerksam gemacht, nämlich auf eine Schwankung des Meeresspiegels, die bekanntlich auch schon bei früheren Ausbrüchen beobachtet wurde. Diesmal soll die Differenz gegen den gewöhnlichen Stand 0,60 m betragen haben. E. Friedländer-Neapel hat dieser Erscheinung weiter nachgeforscht und mir als Ergebnis seiner Umfragen mitgeteilt, daß bei diesem Ausbruch eine Hebung des Landes konstatierbar gewesen sei, die etwas über eine Woche gedauert habe.

Der Frühling dieses Jahres ist ausgezeichnet durch eine große Menge bedeutender Naturereignisse. Die Insel Formosa, das Eiland Ustica vor Palermo, die Provinz Kalabrien und vor allem San Francisco wurden durch gewaltige Erdbeben heimgesucht. Der Vesuvausbruch erfolgte fast gleichzeitig, und kaum hatten sich die Gemüter von den Schreckensnachrichten erholt, als italienische und deutsche Zeitungen neue Hiobsposten vom Stromboli brachten. Eine gemeinsame Ursache für alle diese Erscheinungen wurde wiederum lebhaft erörtert. Die Nachricht von einer erhöhten Tätigkeit des Stromboli war völlig erfunden, wie ich demnächst in einem kleinen Bericht weiter ausführen werde. Dagegen war ein Zusammenhang der Vesuveruption mit der erhöhten Tätigkeit der Solfatara sicher konstatierbar. Vier Messungen,[2] die ich[3] dort an der Hauptboccha vornahm, ergaben 160—166°, während ältere Mitteilungen 80—90° angaben und Matteucci hier kurz vor dem Ausbruch 120° feststellte. Das Wasser des Brunnens zeigte eine Temperatur von 71½°, das der kleinen Regenwasserpfütze unweit desselben 40° bei einer Tagestemperatur von 26°.

---

[1] Dem steht die Mitteilung Michaels (S. 16) entgegen, der 5—6000 m feststellte. Obige Angabe wurde mir verschiedentlich gemacht.

[2] Die Messungen wurden so vorgenommen, daß ich das Thermometer an der Ausströmöffnung 5 Minuten lang unter den kleinen Steinchen völlig begrub, dasselbe dann ein wenig herauszog und ablas.

[3] Herr Professor Jaekel, der bei einem Besuch der Solfatara durch den Führer Kenntnis von einer Temperaturerhöhung der ausströmenden Dämpfe erhalten hatte, machte mich hierauf aufmerksam und veranlaßte mich, Messungen auszuführen.

Zur Kreide- und Eocän-Entwicklung Griechenlands.

Von **Carl Renz** in Breslau.

Mit 2 Textfiguren.

Nach den ersten Übersichtsaufnahmen auf der nordwestlichen Balkanhalbinsel, in Bosnien und der Herzegowina, schien die Kreideformation unter den mesozoischen Ablagerungen dieser Gebiete zu dominieren.

Spätere Untersuchungen, namentlich von Katzer, haben gezeigt, daß auch das ältere Mesozoicum in beträchtlicher Ausdehnung entwickelt ist.

Einen ähnlichen Weg nahm die Erforschung des südlichen Teils der Balkanhalbinsel, wo Neumayr, Bittner und Teller die vorneogenen Sedimente durchwegs der Kreide zugesprochen hatten.

Die Kreideformation hat nun, wie ich inzwischen nachgewiesen habe, auch in Griechenland und Epirus ein beträchtliches Terrain an das ältere Mesozoicum, Jura und Trias abgeben müssen.

Es wäre jedoch verfehlt, nunmehr wieder in das entgegengesetzte Extrem zu verfallen; vielmehr verbleibt hier der Kreide trotz verschiedener Einschränkungen auch jetzt noch ein erhebliches Verbreitungsgebiet.

Sie beansprucht auch fernerhin Interesse und zu ihrer Klärung eingehendes Studium, namentlich infolge der regionalen Differenzierung ihrer Fazies, die bisweilen an die Verhältnisse in der alpinen Trias erinnert.

Jedoch nicht nur das ältere Mesozoicum, sondern auch das Eocän nimmt einen bedeutenden Anteil an der früher fast ausschließlich für cretacisch gehaltenen präneogenen Schichtenreihe Griechenlands, eine Feststellung, die den Aufnahmearbeiten Philippson's zu danken ist.

Wie ich schon früher erwähnt habe, läßt sich Kreide und Eocän in Griechenland kaum getrennt behandeln, da die beiden Formationen vielfach petrographisch einheitliche Komplexe bilden, in denen sich auch die Fauna, Hippuriten und Nummuliten, an der Grenze öfters vermengt, wie dies schon an zahlreichen Lokalitäten von verschiedenen Forschern beobachtet worden ist.

Es ist auch die Hippuritenkreide, die durch ihre Fossilführung leicht kenntlich ist, während tiefere Kreidehorizonte bis jetzt nur in der Argolis von Cayeux [1], im Parnaß-Gebiet von Bittner [2] und auf Kephallenia von Partsch [3] festgestellt wurden.

[1] Existence du Jurassique supérieur et de l'Infracrétacé en Argolide. Bull. de la soc. géol. de France. (4.) 4. S. 87.

[2] Der geologische Bau von Attika, Böotien, Lokris und Parnassis. Denkschr. Akad. Wiss. Wien. 40. S. 20.

[3] Kephallenia und Ithaka. Peterm. Mitt. Ergänzungsheft No. 98. Gotha 1890, S. 17 u. 18.

Cayeux hat in mergeligen Kalken am Palamidi bei Nauplion einige auf Hauterivien weisende Ammoniten, nämlich *Phylloceras infundibulum* Orb., *Desmoceras Neumayri* Haug, *Heteroceras* sp., entdeckt.

Die Schichten, aus denen diese Sammlung stammt, bilden nur ein untergeordnetes Lager, dagegen sind die ebenfalls von Cayeux nachgewiesenen Urgonkalke mit *Toucasia* und Nerineen Ablagerungen von bedeutender Mächtigkeit.

Bittner gewann aus einem roten Kalk bei Agoriani folgende Arten:

Haploceras latidorsatum Mich.
„ *Majorianum* Orb.
„ *Beudanti* Brong.
Lytoceras Agassizianum Pict.

Diese Fauna spricht für den Horizont der Perte du Rhône, d. h. für unteren Gault.

Partsch gibt in seinem Durchschnitt durch das kephallenische Hauptgebirge noch einige unter den Sphäruliten- bezw. Hippuritenkalken liegende Schichtenglieder an: Nerineen- und Actäonellenkalk mit einer Unterlage von dickbankigem, körnig-kristallinem Kalkstein oder rotem Dolomit.

Ganz allgemein kann wohl gesagt werden, daß die untere Kreide Griechenlands nicht allein auf die wenigen, bisher bekannt gewordenen Vorkommen beschränkt sein wird.

Zu dem Profil von Partsch ist noch im besonderen zu bemerken, daß, in Anbetracht der ja nur in ganz großen Zügen angegebenen Ausdehnung ober- und präcretacischer Kalkmassen, Elemente vom Habitus der kephallenischen Kreideentwicklung auch sonst auf den Ionischen Inseln, in Westgriechenland und Epirus nicht auszuschließen sind.

So hat auch schon Philippson im Pindos Actäonellenkalk gefunden.

Ferner wurde sowohl von Partsch, wie von mir wiederholt darauf hingewiesen, daß die im Westen verbreiteten jurassischen Schiefer, Hornsteine und Plattenkalke, an deren näheren Gliederung ich zurzeit noch arbeite, voraussichtlich auch an der Kreideformation teilnehmen.

Paläontologische Beweise liegen für diese Annahme allerdings noch nicht vor.

Die folgende Betrachtung beschäftigt sich daher vorzugsweise mit der oberen Kreide.

In petrographischer Hinsicht können bei der oberen Kreide und dem unteren Eocän in der Hauptsache zwei zeitlich äquivalente Gruppen unterschieden werden, deren eine die mannigfachen kalkigen

Bildungen umfaßt, während die andere Sandsteine, Hornsteine, Schiefer und ihre Varietäten enthält[1].

Beide lassen sich jedoch nicht scharf trennen, sondern gehen ineinander über und können sich in ihren einzelnen Gliedern gegenseitig ersetzen und in horizontaler Richtung vertreten.

A. Kalkige Ausbildung.

Unter den hellenischen Kreide-Eocänkalken sind zu unterscheiden:

1. helle Kalke, die meist in der westlichen Zone (Westpeloponnes, westl. Akarnanien, Epirus, Ionische Inseln) auftreten und
2. schwarze Kalke, die im großen und ganzen auf die östlich hiervon liegenden Gebiete beschränkt scheinen.

1. Helle Kalke.

Im allgemeinen gehen die ungeschichteten bis dickgebankten Hippuritenkalke in nummulitenführende Plattenkalke über.

Es soll damit jedoch keineswegs gesagt sein, daß die Plattenkalkfazies unvermittelt an der Kreide-Eocän-Grenze einsetzt, sondern die Änderung der Schichtung vollzieht sich scheinbar allmählich, regional und vertikal oszillierend.

Konkordant über den Plattenkalken lagert eocäner Flysch, der vermutlich auch noch ins Oligocän hinüberreicht und an der Grenze oftmals durch allmählichen petrographischen Übergang oder durch Wechsellagerung mit den Plattenkalken verbunden ist. Es liegt daher nicht der mindeste Grund dazu vor, diesen Flysch, wie es DE STEFANI auf Corfu tut, ins Miocän hinauf zusetzen[2].

Die eocänen Plattenkalke besitzen eine dichte, bisweilen aber auch eine etwas körnige Struktur.

Ihre Farbe ist in der Regel hellgrau oder -gelb; auch rötliche Nuancen wurden schon angetroffen (Südostabhang des Hypsili Koryphi, Akarnanien).

Oft lassen sich in den mehr oder minder dünngeschichteten Plattenkalken Knollen oder Bänder von mannigfach gefärbtem Hornstein beobachten (Westabhang des Tals von Argyrokastron in Epirus, Ostseite der Bucht von Astakos in Akarnanien usw.), seltener auch mergelige oder schieferige Einschaltungen (Paxos).

Die Hornsteinknollen enthalten manchmal Nummuliten (ange-

[1] Die Eruptivgesteine dieser Epoche (bei Palaeochoni und voraussichtlich auch bei Divri, Papandonopulos etc.) werden später, jeweils bei der Behandlung der einzelnen Gebiete, beschrieben werden. Im Eocän-Flysch von Varnakas (westl. Akarnanien) lagern große Blöcke von hornblendereichem Amphibolit (nach freundlicher Bestimmung von Herrn Prof. MILCH).

[2] Bull. soc. géol. de France. **22**. (3.) 1894. S. 445.

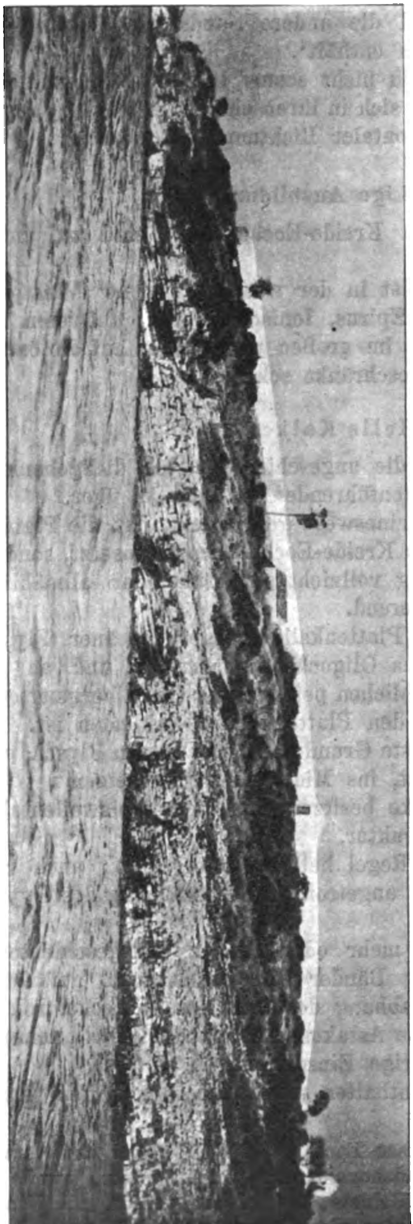


Fig. 1. Nummulitenführender Plattenkalk auf der Leuchtturms-Insel vor dem Hafen von Gaion (Paxos). Nach einer Photographie des Verfassers.

troffen bei H. Ilias auf Leukas, südwestl. Phrikes auf Ithaka, bei Derveni[1] in Epirus), sonst bilden die Nummuliten zusammengehäuft den Kieseleinschlüssen vergleichbare Partien in den sonst dichten Plattenkalken oder die Foraminiferen liegen auch gleichmäßiger verteilt in den letzteren.

Die eben besprochene Entwicklung der oberen Kreide und des Eocäns ist, wie es scheint, auf Corfu, Paxos, Leukas, Kastos, Ithaka, im westl. Akarnanien (Xeromeros) und Epirus die vorherrschende, wobei natürlich stets auch kleinere Nuancen, namentlich in der Schichtung, zu berücksichtigen bleiben.

Kephallenia und Zante habe ich noch nicht untersucht; nach den Beschreibungen von Partsch[2] scheinen sich diese beiden Inseln aber im wesentlichen ebenfalls anzuschließen.

An einem Punkt zwischen dem Tal von Argyrokastron und dem Chan Muzina in Epirus ist mir jedoch aufgefallen, daß die tieferen Partien der durch Nummuliten erwiesenen eocänen Plattenkalkfazies auch noch Zwischenlagen von Hippuritenkalkbänken enthalten, die Plattenkalke also in die

[1] Hier nach Philippson.

[2] J. Partsch, Kephallenia und Ithaka. Peterm. Mitt. Ergänzungsheft No. 98, Gotha 1890. — Die Insel Zante. Peterm. Mitt. 1891. 37. S. 161.

Kreide herunterreichen. Anderseits geht aber auch die übliche Entwicklung des Hippuritenkalkes in vielen Gegenden höher und bildet zusammen mit dem Nummulitenkalk eine einheitliche Masse, in der sich auch, wie schon erwähnt, Rudisten und Nummuliten an der Grenze vermischen (Pyloskalk PHILIPPSON's im West-Peloponnes [1], vereinzelt auch auf den Ionischen Inseln).

In denjenigen zurzeit in Bearbeitung befindlichen Gebieten der südwestlichen Balkanhalbinsel, an deren Aufbau sich neben Kreide-Eocänkalken auch noch älteres Mesozoicum, Jura und Trias, beteiligen, wurden Nummuliten bezw. Hippuriten oder verwandte Arten bis jetzt an folgenden Orten nachgewiesen.

Corfu:

1. Plattenkalkzug Zygos-Spartilla. (Nummuliten-Kalk.)
2. Im W. und NW. von Klimatia, bezw. SW. von Nyphaes.
3. Hippuritenkalk-Zone Barbati-Pylides-Lakones.
4. „ Omali-Kastello.
5. „ Liapades-Gianades.
6. Ausgedehnte Schollen im Ostflügel der Insel bei Nisaki-Kentroma — über Agni und Kalami—Vigla — oberhalb Kulura—H. Varvara (Dorf und Kap.) — Kassiopi, Kassopaki und große Flächen im S. dieser Buchten bezw. der Bucht von Apraû—H. Ilias—Xerovlaka und südlich hiervon.
7. Reste am Abhang des Santi Deka und H. Kyriaki.

(2.–7.: Hippuritenkalk).

Leukas:

1. Bei Katuna.
2. Zwischen Katochori und Phternó.
3. Umgebung von H. Ilias (Dorf).
4. Zone Komilio—H. Petros—Ponti—Westseite der Bucht von Vasiliki.
5. Auf der Elati und längs ihres Abhanges von der Paßhöhe östlich H. Ilias bis östlich Asomati; zu beiden Seiten am Epano-Pyrgos-Gipfel.

(1.–5.: Nummulitenkalk)

6. Am Wege H. Donatos-δοξώσῃ ὁ θεός. (Nummuliten- und Hippuritenkalk)
7. Bei Kavalos.
8. Nordöstlich Spanochori.
9. Westlich Dorf H. Ilias.
10. Bei Vasiliki (östlich).
11. Halbinsel des Kaps Dukato (besonders an Letzterem).

(7.–11.: Hippuritenkalk)

[1] Die Verbreitung im Peloponnes nach PHILIPPSON's Karte. Der Peloponnes. Berlin 1892.

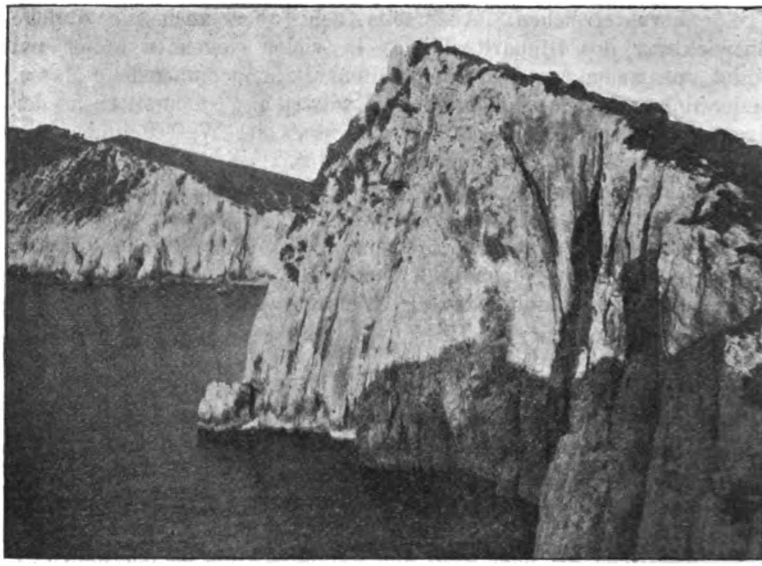


Fig. 2. Küste beim Sappho-Sprung (Cap Dukato) auf Leukas. Nach einer Photographie des Verfassers.

Akarnanien (Xeromeros):[1]

1. Im SW. des Hochtals Livadi. 2. WNW. Küste der Insel Kastos.	(Nummulitenkalk)
3. Kastos (zentraler Teil der Insel). 4. Im NW. von Kephali auf Kalamos.	(Hippuritenkalk)
5. Zone Aetos — Ostseite der Bucht von Astakos. 6. Plattenkalkzug und Unterlage zwischen Bumisto und Hypsili-Koryphi und Ostabdachung des letzteren.	(Nummuliten- und Hippuritenkalk)

Ithaka:

Hippuriten-Nummulitenkalk.

1. Westlicher und südlicher Teil der Südhälfte (Merovigli—Marathia—H. Joannis.

   Nummuliten: Oberhalb der Bucht von Molo, bei Pissaeto.

   Hippuriten: Westlich Dexia. Kap und Kapelle H. Joannis (Süd), Bucht von Andri.

[1] Die Landschaft Xeromeros, die durch ausgedehnte Neogenbildungen von dem übrigen akarn.-ätol. Gebirge geschieden ist und so gewissermaßen einen abgeschlossenen Teil für sich allein bildet, wird gesondert aufgenommen.

2. Neritos mit Plateau von Anogi und Fortsetzung über Phrikes bis zum Kap Marmakas.
   - Nummuliten: Straße nach Kathara, östlich Stavros (Weg nach Anogi) und abwärts Stavros gegen Polis, beim Kap. H. Joannis (Nord) und bei H. Saranta.
   - Hippuriten: Zwischen Kap Marmakas und Kap H. Joannis, bei Phrikes, auf der Hochfläche von Anogi und in der Schlucht abwärts gegen Stavros.
3. Unterhalb Exogi.
4. Vor Agros.
5. Am Kap Ithaki.
6. Am Kap Sarakiniko.

(3.–6.: Hippuritenkalk)

2. Schwarze Kalke.

Im zentral- und ostgriechischen Gebirge überlagern schwarze Kalke, die sogen. Tripolitzakalke Philippson's, die kristallinen Gesteine. Sie haben an zahlreichen Orten Nummuliten und Rudisten geliefert.

Ich kenne diese Kalke nur von der Fahrt von Tripolitza nach Megalopolis und verweise daher auf die ausführliche Schilderung Philippson's[1].

B. Schiefrig-sandig-kieselige Entwicklung.

Zwischen Prostovitza und H. Konstantinos im Olonosgebirge hatte ich in der Schichtenfolge der Olonoskalke Philippson's kalkhaltige Kieselschiefer mit *Daonella styriaca* Mojs. gefunden[2].

Diese Triasbildungen treten wohl längs der Westfront des Olonosgebirges seiner Tektonik entsprechend hervor, denn auch

[1] A. Philippson, Der Peloponnes. Berlin 1892. p. 391 ff. Hierher gehören eventuell auch die schwarzen Kalke von Machalas in Akarnanien. Sie haben jedoch noch keine Fossilien geliefert.

[2] Carl Renz, Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1904, S. 259. — Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. Beil.-Bd. 21, S. 220 ff. — Über Halobien und Daonellen aus Griechenland nebst asiatischen Vergleichsstücken. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, S. 27 ff. — Unter den in der letzten Publikation beschriebenen Arten waren einige kaum bestimmbare, äußerst kümmerliche Bruchstücke von *Daonella cassiana* (Taf. III Fig. 7). Unterdessen hat sich meine Sammlung durch die zwischen Lopesi und Kalanistra gemachten Funde erheblich vermehrt. Darunter befinden sich neben *D. styriaca* mehrere guterhaltene Formen der *D. cassiana*. Hiernach erscheint die Höhe der Schale im Verhältnis zur Breite geringer. Auf Grund dieses neuen Materials wäre demnach auch die Fig. 4 auf Taf. III vom Typus abzutrennen. Die zwischen Lopesi und Kalanistra erhaltenen Exemplare stammen aus Gesteinsbrocken von den Äckern der Paßhöhe; die Daonellenschichten sind hier scheinbar schon umgelagert.

zwischen Lopesi und Kalanistra wurden in diesem Frühjahr (1906) kieselige Tonschiefer mit *Daonella styriaca* Mojs. und *Daonella cassiana* Mojs. angetroffen.

Im südlichen Messenien kommen am Ostabhang des Lykodimo, ebenfalls im Bereiche der Olonoskalke, Halobienschichten vor, wie tonige Plattenkalke mit *Halobia superba* Mojs. oder Hornsteine und Schiefer mit einigen anderen verwandten Arten.

Es handelt sich also im allgemeinen um eine Vertretung der beiden karnischen Zonen des *Trachyceras aonoides* und *Tropites subbullatus*.

Da sonst noch keine Fossilien aus den von Philippson im Komplexe der Olonoskalke vereinigten mannigfachen Varietäten von Schiefern, Hornsteinen und Plattenkalken bekannt waren, so mußte auf Grund der von ihm angegebenen Alterseinheit dieser Schichtenserie, sowie seiner geologischen Karte [1] angenommen werden, daß die hierauf als Olonoskalke eingezeichneten Flächen im wesentlichen der Trias angehören würden.

Dies galt namentlich für die breite, von der Südspitze Messeniens bis zum Golf von Patras hinziehenden Zone, welche im Norden wie im Süden des Peloponnes fossilführende Trias enthält. Ferner bleiben sich nach Philippson auch die tektonischen Verhältnisse in demselben Faltensystem stets gleich.

Die für den Westpeloponnes vermutete große Ausdehnung triadischer Sedimente muß nunmehr eingeschränkt werden, denn weitere Untersuchungen innerhalb der Philippson'schen Olonoskalke haben ergeben, daß diese Schichtenzusammenfassung nicht aufrecht zu erhalten ist.

Auf dem Wege von Andritsäna zu dem berühmten Apollotempel von Bassä traf ich innerhalb steil aufgerichteter, roter, blätteriger Schiefer und roter Hornsteine eine helle, brecciöse Kalkbank mit typischen Hippuritenfragmenten (besonders deutlich bei der zweiten Höhe östlich Andritsäna).

Die roten Schiefer und Hornsteine können auch durch andere Farben- und Gesteinsvarietäten ersetzt werden.

Zwischen dem Tempel, durch den übrigens selbst eine Hippuritenkalkbank streicht, und einer etwas unterhalb hervortretenden Quelle schieben sich ebenfalls rötliche Rudistenbänke in die Olonoskalke ein.

Hierdurch werden in den infolgedessen nicht einheitlichen Olonoskalken Philippson's auch obercretacische Elemente erkannt; es kann aber vorerst noch nicht gesagt werden, wie sich Trias und Kreide darein teilen.

In den Bildungen der Gebirge von Andritsäna [2] sind

[1] A. Philippson, Der Peloponnes. Berlin 1892.

[2] Voraussichtlich setzen sich diese Schichten noch nach Norden (Olonosgebirge), wie nach Süden fort. Philippson hat ferner seine Olonoskalke nach Norden über Naupaktos bis in den Pindos hinein verfolgen können und er hat seine Pindos- und Olonoskalke identifiziert.

zweifellos Äquivalente der italienischen Scaglia-Entwicklung vorhanden.

Hier sind auch noch cretacische Sedimente anzuführen, die ganz den lithologischen Charakter des Flysches tragen.

So stellen sich z. B. in der Argolis inmitten flyschartiger Gesteine wohlgeschichtete, helle Hippuritenkalkbänke ein. (In steiler Stellung beim Eintritt der Straße Nauplion—Lygurio ins Gebirge, etwa 2 km östlich der Abzweigung nach Tolon.)

Vielfach schließt auch der alttertiäre Flysch Linsen von Nummulitenkalk ein[1], die entsprechend der Kalkfazies in schwarzer und heller, bisweilen auch in dunkelgrauer und rötlicher Farbe auftreten können.

Es kann daher auch keine feststehende Nummulitenkalk-Flysch-Grenze normiert werden, sondern dieselbe schwankt in vertikaler Richtung.

Oberkreide und Eocän werden daher in Griechenland durch eine ganze Reihe petrographisch stark differenzierter, aber zeitlich äquivalenter Gebilde vertreten.

Keineswegs sei damit jedoch ausgedrückt, daß auch der stratigraphische Umfang der einzelnen Fazies stets derselbe bleibt.

Die vertikale Ausdehnung der obercretacischen Schieferhornsteinglieder im Peloponnes ist noch zweifelhaft.

Es wäre nicht unmöglich, daß diese Entwicklung hier durch mehrere Formationen hindurch geht, aber Beweise liegen für diese Annahme nicht vor.

Cayeux hat zwar auf Kreta innerhalb einer faziell identen Schichtenfolge Riffkalke mit Versteinerungen des oberen Jura angetroffen und hält sein kretensisches Schichtensystem, mit dem er auch die Olonoskalke Philippson's identifiziert, für Oberjura — Unterkreide.

Ich habe auf Corfu, in West-Epirus etc. nachgewiesen, daß ein Komplex gleichartiger Schiefer, Hornsteine und Plattenkalke schon im oberen Lias beginnt, Dogger enthält und sich vielleicht bis in die Kreide hinein fortsetzt.

Die Schieferhornsteinfazies ist daher eine im Mesozoicum der südlichen Balkanhalbinsel weit verbreitete Erscheinung.

Nicht nur in Trias und Kreide, auch im Jura tritt sie auf und setzt einer Gliederung durch ihre Fossilarmut stets Schwierigkeiten entgegen, nachdem eine bloß auf lithologische Momente gestützte Trennung wohl nicht durchzuführen ist.

Es existiert daher nicht nur ein einziger Schiefer-Hornstein-Plattenkalk-Komplex — Olonoskalk etc. oder Schieferhornsteingruppe —, sondern Glieder von ähnlicher petrographischer Beschaffenheit, aber verschiedener Fossilführung kommen in allen mesozoischen Formationen vor.

[1] Nach Philippson.

Eine neue Reaktion zur Unterscheidung von Dolomit und Calcit.

Von **Felix Cornu** in Wien.

Obschon an Reaktionen zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit durchaus kein Mangel ist — ich erinnere nur an den schönen Versuch von Lemberg, die bekannte Eisenchloridreaktion[1] —, glaube ich doch, daß die Mitteilung des im folgenden angeführten Experiments nicht ganz überflüssig ist, da es sich vorzüglich zu Demonstrationszwecken eignet und auch in kürzester Zeit ausgeführt werden kann.

Bringt man ungefähr gleiche Mengen von Kalkspat- und Dolomitpulver, bei denen durch Sieben leicht gleiche Korngröße erreicht werden kann (was aber nicht durchaus nötig ist), in ein Glasgefäß, — am besten eignet sich ein Kochkolben — setzt nun gleiche Mengen von destilliertem Wasser und hierauf ein wenig Phenolphthaleinlösung hinzu und schüttelt gut durch, so färbt sich das Wasser in dem Kolben, in welchem sich der Calcit befindet dunkelrot, während das über dem Dolomitpulver befindliche Wasser nur einen ganz schwachen Stich ins Rötliche zeigt. Nach längerer Zeit blaßt das über dem Calcitpulver stehende Wasser wiederum ab, d. h. die alkalische Reaktion verschwindet, sobald von dem Wasser atmosphärische Kohlensäure in größerer Menge absorbiert wird.

Die erwähnte Reaktion wurde bei Versuchen über die alkalischen Reaktionen der isodimorphen Carbonate aufgefunden, die der Autor im Anschlusse an eine frühere Mitteilung angestellt hat[2]. Die einzelnen Resultate dieser Versuche, welche unter anderem auch ergeben haben, daß Aragonit bedeutend stärker reagiert als Calcit, ferner daß die Carbonate als solche, und nicht unter Mitwirkung der Kohlensäure der Luft reagieren[3], werden demnächst in Tschermak's Mitteilungen zur Publikation gelangen.

---

[1] J. Lemberg, Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1887, p. 489.

[2] F. Cornu: Versuche über die saure und alkalische Reaktion von Mineralien, insbesondere der Silikate. Tschermak's Min. u. petr. Mitt. 24. (1905) p. 417—433.

[3] Brauns, Chemische Mineralogie, p. 28.

Besprechungen.

J. L. C. Schröder van der Kolk †: Tabellen zur Mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage von E. H. M. Beekman. Wiesbaden 1906. 67 p. Mit 1 lithographischen Tafel (vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1900. 1. -326-).

Dem am 17. Juni 1905 plötzlich verstorbenen Verf. war es nicht vergönnt, von seinen Tabellen eine zweite Auflage in der nach seinen Ideen verbesserten und vermehrten Form zu bearbeiten und herauszugeben. Dies tat nach seinem Tode sein Schüler Beekman nach den ihm von Schröder van der Kolk mitgeteilten Anweisungen, also ganz im Sinne des ursprünglichen Autors. In der neuen Auflage wurde die Form der Tabellen übersichtlicher gestaltet, die Anzahl der betrachteten Mineralspezies um etwa 30 vermehrt, überall die Brechungsindizes nach der in dem Buche mitgeteilten Methode kontrolliert und verbessert, sowie die sonstigen Angaben nachgeprüft und stark erweitert. Außerdem ist in den Tabellen eine neue Rubrik über das Verhalten der Mineralien beim Erhitzen hinzugefügt, das häufig zweckmäßiger zu gebrauchen ist, als dasjenige gegen Lösungsmittel.

Zuerst werden die Methoden, durch die man mittels der Flüssigkeiten von verschiedener Lichtbrechung die Brechungskoeffizienten der darin eingetauchten Mineralien mit großer Annäherung bestimmen kann, besprochen, einmal im allgemeinen, dann im besonderen bei optisch einachsigen und optisch zweiachsigen Mineralien. Angeschlossen ist ein Verzeichnis von 52 Flüssigkeiten, deren Brechungsindizes von 1,330 (Methylalkohol) bis zu 1,93 (bei 110° geschmolzener Schwefel) steigen. Der Verf. der zweiten Auflage hat die Brechungskoeffizienten dieser 52 Flüssigkeiten mittels eines „Refraktometers mit veränderlichem brechenden Winkel" neu bestimmt. Übrigens ist nicht immer diese ganze Zahl für den praktischen Bedarf nötig, man kann in sehr vielen Fällen auch mit 15 dieser Flüssigkeiten auskommen, die in der Zusammenstellung besonders bezeichnet wurden. Es sind, mit Angabe ihrer Brechungsindizes, die folgenden:

Tetrachlorkohlenstoff	1,462	Nitrobenzol	1,552
Buchecköl	1,475	Monobrombenzol	1,561
Xylol	1,487	Bromoform	1,590
Zedernholzöl	1,505	Zimmtöl	1,605
Monochlorbenzol	1,523	Monojodbenzol	1,619
Äthylenbromid	1,536	α-Monochlornaphthalin	1,635
Nelkenöl	1,544	α-Monobromnaphthalin	1,655
Schwefel in Methylenjodid	1,83		

wozu vielleicht zweckmäßig noch eine Mischung von α-Monochlor- und α-Monobromnaphthalin mit dem Index 1,70 treten würde.

In der nun folgenden Bestimmungstabelle sind in der ersten Hauptabteilung die Mineralien (im ganzen wurden etwa 250 berücksichtigt) nach steigenden Brechungskoeffizienten geordnet. In der ersten Spalte steht der Brechungsindex, in der zweiten das Kristallsystem, in den weiteren das spezifische Gewicht, die Farbe, die chemischen Kennzeichen, das Verhalten beim Erhitzen, sonstige Bemerkungen, die Zusammensetzung und in der letzten der Name. Eine ausführliche Erläuterung dieser Tabelle ist beigegeben, ebenso ein alphabetisches Register aller in der Tabelle enthaltenen Mineralien. Diese tabellarisch angeordnete erste Hauptabteilung bildet den Hauptteil des ganzen Buches; sie geht von pag. 24—55. In der zweiten Hauptabteilung sind ca. 100 Mineralien in anderer Weise angeordnet. Es sind diejenigen, deren Brechungskoeffizienten für die Bestimmung mittels der nach dem Vorstehenden zur Verfügung stehenden Mittel zu hoch liegen. Sie werden in zwei Gruppen geteilt: 1. Mineralien mit Brechungsindizes zwischen 1,83 und 1,93; 2. solche mit Indizes größer als 1,93. Weiter zerfallen sie in die isotropen, einachsigen und zweiachsigen, und in diesen Untergruppen sind die zugehörigen Mineralien nach der Größe, eventuell auch nach dem Zeichen der Doppelbrechung gruppiert. Für die Einzelheiten sei hier noch auf die zugehörigen ausführlicheren Erläuterungen verwiesen.

Es ist wohl kein Zweifel, daß in manchen Fällen diese Tabellen ein zweckmäßiges Hilfsmittel für die Mineralbestimmung bieten werden. Einer allgemeinen Benützung wird die große Zahl der erforderlichen Flüssigkeiten von genau bestimmtem Brechungsvermögen immerhin als nicht unwesentliches Hindernis entgegenstehen.

Max Bauer.

Th. Liebisch, A. Schönflies und **O. Mügge**: Kristallographie. (Enzyklopädie d. mathematischen Wissenschaften. **5.** 1. Heft 3. 391—492. Mit 18 Textfig.)

Die bekannte Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften hat auch die Kristallographie berücksichtigt, und zwar haben die

genannten drei Verfasser zusammen den betreffenden Abschnitt bearbeitet. Da dies in der Hauptsache ganz im Sinne ihrer allgemein bekannten älteren Abhandlungen über diesen Gegenstand geschehen ist, so genügt wohl hier eine Inhaltsangabe des von jedem einzelnen herrührenden Teils, die dann zusammen das Gesamtgebiet der Kristallographie darstellen, soweit es hier dem Charakter des ganzen Werkes entsprechend Aufnahme zu finden hatte.

A. **Th. Liebisch**: Das kristallographische Grundgesetz und seine Anwendung auf die Berechnung und Zeichnung der Kristalle (p. 391—437. Mit 18 Textfig.). 1. Einfache konvexe Polyeder. 2. Gesetz der Zonen. 3. Raumgitter. 4. Polfiguren. 5. Projektionen. 6. Ableitung des Gesetzes der rationalen Indizes aus dem Gesetz der Zonen. 7. Topische Parameter. 8. Transformation der Indizes. 9. Koordinaten von Flächen und Kanten. 10. Gesetz der rationalen Doppelverhältnisse. 11. Allgemeine Beziehungen zwischen Winkeln, Achseneinheiten und Indizes. 12. Eigenschaften der Büschel von Flächen oder Kanten. 13. Flächendichte von Netzebenen. 14. Einfallswinkel einer Kante in bezug auf eine Fläche. 15. Aufeinander senkrechte Flächen und Kanten. 16. Kristallberechnung. 17. Berechnung. 18. Berechnung der Indizes. 19. Berechnung der Flächenwinkel. 20. Berechnung der wahrscheinlichen Werte der Achsenelemente. 21. Anwendung mehrkreisiger Reflexionsgoniometer. 22. Rechtwinkelige Hilfsachsensysteme. 23. Perspektivische Kristallzeichnungen. 24. Homogene Deformationen.

B. **A. Schönflies**: Symmetrie und Struktur der Kristalle (p. 437—478). 25. Einleitende Erläuterungen, insbesondere zum kristallographischen Grundgesetz. I. Die Symmetriegesetze und die 32 Symmetriegruppen. 26. Formulierung der mathematischen Gesetze. 27. Die Symmetrieeigenschaften und ihre Gesetze. 28. Historische Entstehung der Kristallsysteme. 29. Die Deckoperationen und ihre Zusammensetzung. 30. Der Gruppenbegriff. 31. Mathematische Ableitung aller Symmetriegruppen. 32. Gruppentheoretische Systematik der Kristalle. 33. Die Unterabteilungen der Kristallsysteme. 34. Die Symmetrie der einzelnen physikalischen Erscheinungen. II. Die Strukturtheorieen und die 230 Strukturgruppen. 35. Die Raumgitter und die Gruppen von Translationen. 36. Einteilung der Raumgitter nach der Symmetrie. 37. Die Bravais'sche Theorie. 38. Ableitung der kristallographischen Grundgesetze aus der Bravais'schen Theorie. 39. Die Bravais'sche Grenzbedingung und die Mallard'sche Strukturauffassung. 40. Die Verallgemeinerung der Bravais'schen Strukturhypothese. 41. Die Deckoperationen und Symmetrieeigenschaften der allgemeinsten regelmäßigen Strukturen. 42. Die Bewegungsgruppen und die Gruppen zweiter Art. 43. Die reine Strukturtheorie. 44. Reguläre Raumteilungen von gitterartiger

Struktur. 45. Allgemeinster Begriff der regulären Raumteilung und der Fundamentalbereich. 46. Die Strukturauffassung von E. v. Fedorow. 47. Die Kugelpackungen. 48. Beziehungen der verschiedenen Strukturtheorien zueinander.

C. O. **Mügge**: Zur Prüfung der Strukturtheorieen an der Erfahrung. 49. Einleitung. 50. Formen der Kristalle. 51. Spaltung. 52. Translationsvermögen. 53. Einfache Schiebungen. 54. Zirkularpolarisation. 55. Schlußwort.

Am Anfang ist die Literatur für alle drei Abteilungen zusammen und außerdem bei den einzelnen Gegenständen im Text ausführlich angegeben. **Max Bauer.**

Adolf Struck: Makedonische Fahrten. I. Chalkidike. 83 p. Mit 1 Karte u. 15 Textfig. (Zur Kunde der Balkanhalbinsel. Reisen und Beobachtungen. Herausgegeben von Carl Patsch. 4. Heft. Wien u. Leipzig. A. Hartleben's Verlag. 1907.)

Verf. hat in den Jahren 1898—1903 Makedonien nach allen Richtungen durchzogen, und zwar vornehmlich um der antiken Topographie eine sicherere Grundlage zu verschaffen. Die gebotenen Mitteilungen sind nach mancher Richtung interessant, naturwissenschaftliche, namentlich geologische Beobachtungen sind aber nur ganz gelegentlich eingestreut, so daß es genügt, hier auf das Buch hinzuweisen, das als Anfang einer größeren Reihe die Halbinsel Chalkidike behandelt. **Max Bauer.**

A. Chevalier: Leitfaden für kristallographische Übungen. (Messung, Berechnung und Projektion der Kristalle.) Mit einigen Abänderungen und Ergänzungen aus dem Französischen übersetzt von F. Loewinson-Lessing und N. Kultascheff. Jurjew 1902.

Diese russische Übersetzung des Leitfadens von Chevalier (vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1899. 1. 387) ist erweitert durch einen Beschreibung des Goniometers IVa von Fuess und der Methoden Penfield's zum Zeichnen der stereographischen Projektion. Das Kapitel über die stereographische Projektion ist ersetzt durch diesbezügliche frühere Ausarbeitungen Loewinson-Lessing's.

Ernst Maier.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 20. November 1905 unter dem Vorsitz von F. Becke.

Es wurden folgende Vorträge gehalten: F. Becke, Über Skiodromenmodelle. Der Vortragende hat durch die Firma Krantz in Bonn für den Verkauf solche Modelle herstellen lassen, die den Verlauf der Skiodromen an ein- und zweiachsigen Kristallen ersichtlich machen. Sie bestehen aus Kugeln von Gips von 20 cm Durchmesser, die mit einer Handhabe versehen und für den Gebrauch bei Vorlesungen bestimmt sind. Die Skiodromen der rascheren Welle sind mit blauer, die der langsameren mit roter Farbe aufgetragen. Fünf Modelle wurden hergestellt und zwar: 1. und 2. für optisch einachsige negative und positive Kristalle, 3. und 4. für optisch zweiachsige negative und positive Kristalle, 5. für neutrale Kristalle (Bronzit; $2V = 90^0$). Die Modelle sind sehr gut geeignet über die Verteilung der Auslöschungsrichtungen in ein- und zweiachsigen Kristallen, über das Zustandekommen und die Lage der dunkeln Büschel der Interferenzbilder (Isogyren) in beliebigen Schnitten und über die Merkmale ein- und zweiachsiger positiver und negativer Kristalle Auskunft zu geben.

Hugo Hinterberger bespricht die Herstellung farbiger mikrophotographischer Aufnahmen im polarisierten Licht.

Dr. Köchlin bespricht unter Vorlage von Stücken neue Mineralien und zwar Purpurit und Stilpnochloran (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 203). Bezüglich des Purpurit, der in Nord-Carolina ein Umwandlungsprodukt des Lithiophilit und des Triphilin ist, bemerkt der Vortragende, daß das Mineral wohl auch bei Chanteloube und an anderen Orten als Umwandlungsprodukt von Heterosit sich findet. Vom Binnental werden besprochen: Hutchinsonit, Smithit, Trechmanit, Marrit, Lengenbachit und Bowmanit (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. 30. 283. 490. 752). Es wird konstatiert, daß der sogen. Jentschit (nicht zu verwechseln mit Jenzschit = Opal) nichts anderes ist als Lengenbachit. Aus Japan stammt der Naëgit (N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. -189-). Weiter werden genannt und kurz beschrieben der Palmerit aus einem Guanolager in einer Höhle im Mte. Alburno bei Controne, Prov. Salerno, Italien; der Palacheit von Redington Mercury Mine, Knoxville, Kalifornien = Botryogen;

der Tychit, analog dem Northupit, aber SO_3 statt Cl enthaltend; der Souesit vom Fraser River, Lilloet District in Britisch-Kolumbien und der Giorgiosit vom Giorgios (Santorin).

Felix Cornu bespricht die saure Reaktion HO-haltiger Silikate (s. Min. u. petr. Mitt. 24. 1906. Heft 5).

Hüttenmeister Nickmann aus Zöptau zeigt eine prachtvolle Stufe von Chabasit und Desmin von der Hohen Warte daselbst.

Ausgestellt wird Zirkon, darunter eine ganze Kollektion von Kristallen mit niedrigem spezifischen Gewicht. Diese sind meist grün und leicht getrübt und zeigen geschliffen oft das Lichtspiel der Katzenaugen und manchmal einen prächtigen zarten Schichtenbau. Beim Erhitzen zerspringen manche, wobei ein Netzwerk zarter Sprünge entsteht. Außerdem waren folgende Fundorte vertreten:

Saualpe: im Zoisit.

Pfitsch, Wildkreuzjoch: Wasserhelle Kristalle.

Zdiarberg, Mähren: Braunschwarze kleine Pyramiden im Feldspat.

Expailly bei Le Puy: Hyazinth in Basaltlaven (die ganz analogen Vorkommen in rheinischen Basalten [Unkel] und Basaltlaven [Niedermendig] waren nicht vertreten).

Vesuv: Hellblaue Kriställchen in Auswürflingen.

Miask: die bekannten braungelben Kristalle.

Laurvik, Arendal (u. a. der rohe, für den Handel gewonnene), Hitterö und Frederiksvärn in Norwegen.

Ceylon (u. a. die erwähnten leichteren Kristalle).

Renfrew: Zwillinge, bei denen die Zwillingsbildung deutlich einen Einfluß auf die Kristallform erkennen läßt, indem statt der richtigen (110)-Flächen steile vizinale (hhl)-Flächen zur Entwicklung kommen.

Geschliffene Zirkone mit prachtvollem Feuer.

Veränderte Zirkone: Malakon, Örstedtit, Auerbachit und Cyrtolit.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 8. Januar 1906 unter dem Vorsitz von F. Becke.

Nach geschäftlichen Mitteilungen und Wiederwahl des Ausschusses folgen die Vorträge: F. Becke legt Stufen von Steinsalz und Gips vor. Steinsalz von Wieliczka, klare Kristalle, verzerrte Würfel von ziemlicher Größe: 27 × 6,6 × 4,6 mm und 24 × 11,3 × 4,8 mm, Gips von Bochnia, auf Steinsalz aufgewachsen, interessant durch das Nebeneinandervorkommen von einfachen Kristallen und von Zwillingen nach (100), beide anscheinend von derselben Generation, aber von etwas verschiedener Ausbildung.

FRIEDRICH BERWERTH gibt, zur Feier des 100. Todestages, einen Lebensabriß des Wiener Mineralogen ANDREAS XAVER STÜTZ, der am 11. Februar 1806 als Direktor des Hofmineralienkabinetts sein Leben beschloß. Seine ganze Wirksamkeit ist auf das engste mit der Entwicklung dieser berühmten Anstalt verwachsen, die jetzt als mineralogisches Hofmuseum eine der reichhaltigsten und wertvollsten Mineraliensammlungen enthält, um deren Vermehrung, Einrichtung und Katalogisierung sich STÜTZ die größten Verdienste erworben hat. Der Vortrag gibt daher auch ein Bild von der Entstehung und dem Werdegang dieses Museums, das dem Fernerstehenden vielleicht mehr Interesse bietet, als der Lebenslauf seines verdienten ehemaligen Direktors, dem zu Ehren A. SCHRAUF die von ihm entdeckte Tellursilberblende mit dem Namen Stützit belegt hat.

Ausgestellt war in dieser Sitzung Zinnstein und zwar von verschiedenen Fundorten im Erzgebirge und in Cornwall, von La Villeder im Morbihan, von Elba aus einer Druse im Pegmatit, von Vegetable Creek in Australien, Jupa-Jopo in Bolivia und von Durango in Mexiko, endlich der von ARZRUNI gemessene (N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. 2. -414-), von der Hütte Talgau bei Salzburg stammende künstliche Zinnstein.

Londoner mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 12. Juni 1906 unter dem Vorsitz von Prof. H. A. MIERS, F. R. S.

Sartorit vom Binnental von Dr. C. O. TRECHMANN. Dieses Mineral ist bisher für rhombisch gehalten worden, und es wurde in diesem Sinne ausführlich beschrieben von G. VOM RATH und von H. BAUMHAUER. SOLLY wies es später dem monoklinen System zu, ohne indessen Einzelheiten zu veröffentlichen. Zwei sehr vollkommene, ursprünglich aneinander gewachsen gewesene Kristalle wurden nun von dem Vortragenden der Untersuchung unterworfen und mit anderen Kristallen, sowie mit den Resultaten der beiden genannten Autoren verglichen. Beide Kristalle zeigen deutlich monoklinen Habitus, und einer ist ein unzweifelhafter Zwilling. Die Elemente von G. VOM RATH sind: $a : b : c = 0,539 : 1 : 0,619$. Die Elemente, zu denen der Vortragende kam, sind: $a : b : c = 1,27552 : 1 : 1,19487$; $\beta = 77^0 48'$, wobei $a : b : c$ entsprechen $c : b : a$ bei G. VOM RATH. Die Zwillings- und Verwachsungsfläche ist a(100) und der Zwilling selbst ist ein Juxtapositionszwilling nach dieser Fläche. Weitere Beweise für die Zwillingsnatur werden durch zahlreiche feine Zwillingslamellen nach demselben Gesetz erbracht. BAUMHAUER erwähnt 59 von ihm an diesem Mineral beobachtete Formen, einschließlich 13 Pyramiden. An den

in Rede stehenden beiden Kristallen wurden 87 Formen bestimmt, einschließlich 35 Pyramiden. Bezüglich der Winkel und der Formen herrscht wenig Übereinstimmung mit fünf anderen Kristallen und mit früheren Beobachtungen. Nur in der Zone der Prismen (den Brachydomen G. vom Rath's) bestehen ziemlich nahe Beziehungen, die es genügend wahrscheinlich machen, daß alle untersuchten Kristalle tatsächlich zum Mineral Sartorit gehören. Jedoch ist noch eingehendere Untersuchung des spärlichen Materials erforderlich, um zu zeigen, ob nicht zwei oder mehr im Verhältnis der Morphotropie zueinander stehende Mineralien hier miteinander vereinigt sind.

Über das Vorkommen von Axinit in dem Gebiet südlich von Bodmin in Cornwall von Mr. G. Barrow.

Zinnsteinpseudomorphosen von Bolivia von Mr. R. Pearce. Das häufige Vorkommen von pulverigem und aschenförmigem Zinnstein in Bolivia läßt vermuten, daß man es mit Pseudomorphosen nach einem Sulfostannat zu tun habe; dies wurde jedoch durch die kristallographische Untersuchung durch Mr. L. J. Spencer nicht bestätigt.

Mitteilungen über Skiodromen und Isogyren von Dr. J. W. Evans. Der Vortragende berichtet über die Arbeit von Prof. Becke über diesen Gegenstand und zeigte, daß die Ableitung der Formen und der Bewegungen der Isogyren (Orte der im konvergenten Licht zwischen gekreuzten Nicols ausgelöschten Schwingungen) von den Skiodromen (den Kurven, die die Richtungen solcher Schwingungen ausdrücken) sich vereinfacht durch Anwendung eines Mikroskops mit drehbaren Nicols statt eines solchen mit drehbarem Objekttisch.

Pseudomorphose von Quarz nach Apophyllit, von Mr. H. Hartley und Mr. N. Garrod Thomas.

Ein heizbarer Objekttisch für das Dick-Mikroskop von Mr. H. Hartley.

Mr. J. P. de Castro zeigte einen großen Kristall von Tantalit aus Westaustralien und Mr. R. Pearce, Stufen von Axinit von St. Ives in Cornwall.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Brown, J.: Further work on the interaction of hydrochloric acid and potassium permanganate in the presence of various inorganic salts.
Am. Journ. of science. **21**. New Haven **1906**. 41—58.

Buchanan, J. Y.: On a method of determining the specific gravity of soluble salts by displacement in their own motherliquor; and its application in the case of the Alkaline halides.
Am. Journ. of science. **21**. New Haven **1906**. 25—41.

Bumstead, H. A.: The Heating Effects produced by Röntgen Rays in Different Metals, and their Relation to the Question of Changes in the Atom.
Am. Journ. of science. **21**. New Haven **1906**. 1—25.

Nakamura, S.: Über die Dispersion der optischen Symmetrieachsen in durchsichtigen inaktiven monoklinischen Kristallen.
Physikal. Zeitschr. **6**. 172—174. **1905**.

Penfield, S. L.: Drawing of crystals from Stereographic and Gnomonic Projections.
Amer. Journ. (4.) **21**. März **1906**. 206—215. Mit 13 Fig. im Text.

Samoiloff, J.: Über Goldkristalle aus der Goldwäsche Wernyi (Lena-Golddistrikt).
Verh. d. russ.-kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. (2.) **43**. 1. Lief. **1905**. 237—242. Mit 7 Textfig. Russisch.

Siedentopf, H.: Ultramikroskopische Untersuchungen über Steinsalzfärbungen.
Ber. phys. Gesellsch. **3**. **1905**. 268—286; Physik. Zeitschr. **6**. **1905**. 855—868.

Tamaru, T.: Bestimmung der piezoelektrischen Konstanten von kristallisierter Weinsäure.
Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. **1905**. 128—158.

Zambonini, Ferruccio: Sulla costituzione della titanite.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 4. März. 291—295.

Zimanyi, K.: Beiträge zur Mineralogie der Komitate Gömör und Abanj-Torna.
Földtani Közlöny. **35**. **1905**.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Böckh, H.: Beiträge zur Geologie des Kodru-Gebirges.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 155—170.

Güll, W.: Agrogeologische Notizen aus der Gegend von Kúnszentmiklós und Alsodabas.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 238—246.

Halaváts, J.: Der geologische Bau der Umgebung von Déva.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 113—125.

Hershey, O. H.: Some western Klamath stratigraphy.
Am. Journ. of science. **21**. New Haven **1906**. 58—67.

Hornsitzky, H.: Die Umgebung von Tornócz und Ürmény im Komitat Nyitra.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 268—306.

Kadik, O.: Die geologischen Verhältnisse des Hügellandes an der oberen Bega, in der Umgebung von Facset, Kostej und Kurtya.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 139—155.

Laszlo, G. v.: Agrogeologische Aufnahme im Jahre 1903.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 318—322.

Liffa, A.: Geologische Notizen aus der Gegend von Sárisáp.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 246—268.

Reguly, E.: Der Südabhang des Nagyko (Volonecz) zwischen Betlér und Rozsnyo.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 201—210.

Timko, E.: Die agrogeologischen Verhältnisse im zentralen Teil der Insel Csallóköz zwischen Nyárasd, Vajka und Kulcsod.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 306—318.

Treitz, P.: Agrogeologische Beschreibung der Umgebung von Soltvadkert und Kiskunhalas.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 210—238.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Der Stromboli im Mai 1906.

Von Th. H. Wegner in Münster i. W.

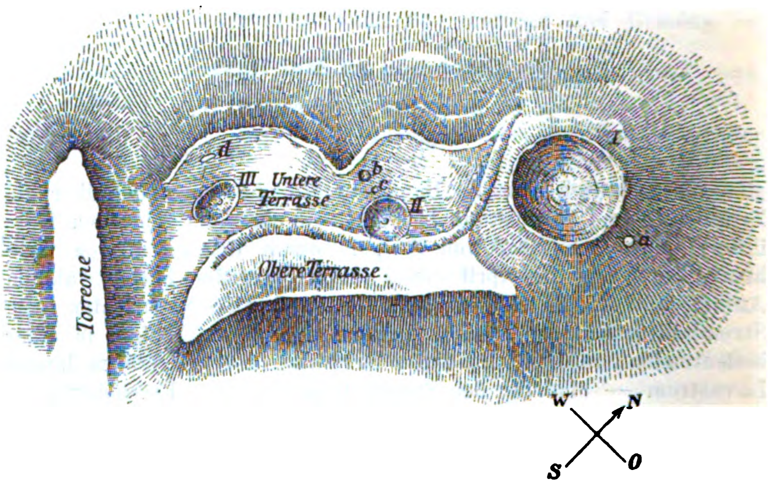
Mit 1 Skizze.

Kaum hatten sich die Bewohner Italiens ein wenig über die Zerstörung und Verwüstung beruhigt, die einen der schönsten Teile ihres Landes, den Golf von Neapel, durch den gewaltigen Ausbruch des Vesuv im April dieses Jahres betroffen hatten, als im Anfang Mai die Zeitungen neue, beängstigende Nachrichten vom Stromboli brachten. Danach befand sich dieser Vulkan in einer bedeutenden Eruption. Es wurde berichtet, daß ein 200 m langer Lavastrom — eine für den Stromboli sehr seltene Erscheinung — ausgeflossen sei, und daß heftige, mit bedeutendem Bomben- und Aschenauswurf verbundene Explosionen die Bewohner der Insel in die größte Verwirrung gebracht hätten. Ein Kriegsschiff sei bereits abgesandt, um die sehr gefährdeten Insulaner in Sicherheit zu bringen.

Ich war im Begriff von Neapel nach Deutschland zurückzukehren, als ich diese Nachricht las. Sie veranlaßte mich, sofort zum Stromboli aufzubrechen. Ich war aber nicht wenig erstaunt, als sich mir bei meiner Ankunft ein ganz anderes Bild bot, wie wenige Wochen vorher am Vesuv, als ich aus der Ferne die steilgeneigten Hänge des Vulkankegels bis hoch hinauf im frischesten Frühlingsgrün daliegen sah, und als dann der Dampfer bei seiner Landung von Fischerbooten umschwärmt wurde, deren Insassen in ganz gewohnter Weise ihre in großen, glotzäugigen Palagmiten bestehende Beute an Bord brachten. Die so detaillierten und daher so wahrheitsgetreu aussehenden Zeitungsnachrichten waren völlig erfunden, der Stromboli war im Gegenteil, wie sich aus dem weiter unten, insbesondere über die Boccha antiqua, Mitgeteilten ergibt, verhältnismäßig ruhig; die seinerzeit auf Grund

dieser Nachrichten gebrachten Erörterungen über die Beziehungen zwischen Vesuv und Stromboli infolge des fast gleichzeitigen Aufflackerns des Vulkanismus an diesen beiden Örtlichkeiten sind mithin völlig belanglos.

Zu zwei Malen habe ich den Gipfel des Stromboli erstiegen, und da das Bild des Kraters inzwischen ein anderes geworden ist, als Bergeat es in seiner vortrefflichen Monographie [1] p. 35, Taf. 10 vorführt, und es mir zudem gelang, auf den Kraterboden abzusteigen, was, soweit mir bekannt geworden, bloß Abich im Jahre 1836 möglich war, gebe ich in folgendem einen kleinen Abriß meiner Tagebuchaufzeichnungen.



Skizze der „Kraterterrasse" des Stromboli, entworfen am 14. Mai 1906 von Wegner.

Betreffs der allgemeinen Orographie des Vulkans verweise ich auf Bergeat [1]. Die Tätigkeit des Stromboli spielt sich bei 700 m Meereshöhe auf der sogenannten „Kraterterrasse" (Abich, Bergeat) ab, die an drei Seiten nach O., S. und W. von einem doppelten, halbkreisförmigen Wall des alten Stromboli bis 200 m überragt wird, nach N. dagegen steil ins Meer abfällt. Als auffälligste Erscheinung des Kraterbodens tritt zunächst die Boccha antiqua (I) hervor, die mit ihrem flachen, breiten Kegel die Terrasse

---

[1] A. Bergeat, Die äolischen Inseln. Abhandl. d. mathematisch-physikalischen Klasse d. kgl. Bayr. Akademie der Wissenschaften. **20.** Abt. I. München 1899.

im O. überragt. Diese Terrasse selbst zerfällt durch einen senkrechten Absturz von 5 m Höhe in zwei fast gleich breite Stufen, in eine südliche obere und eine nördliche untere. Infolge des günstigen Windes (N.) war es mir möglich, mich auf diesem nördlichen Streifen etwa eine Stunde lang aufzuhalten und bis an den Fuß der Boccha antiqua vorzudringen, von der selbst mich die auf mich zu wehenden, dicken Schwefeldämpfe zurückhielten. Diese obere Terrasse ist im Maximum etwa 8 m breit und zeigt eine schwache Wölbung. Nach S. fällt sie zur Cima mit einer ziemlich steilen Böschung ab, während sie nach der unteren Terrasse zu, wie schon erwähnt, in einer senkrechten Wand abstürzt.

Die untere Terrasse zeigt eine wenig größere Breite als die obere, sie wird im allgemeinen etwa 10 m breit sein und dacht sich von N. nach S. zum Steilanstieg der zweiten Terrasse ein ganz wenig ab. Gegen die Boccha antiqua und die obere Terrasse wird sie durch eine senkrechte, 4—5 m hohe Wand und gegen das Meer durch eine sehr steile Böschung begrenzt, während sie sich nach W. zu ganz allmählich zu dem zwischen dem Torreone und der Terrasse sich zum Meer hinziehenden Tal einsenkt.

Auf dieser Terrasse liegen zwei größere mit II und III bezeichnete und drei kleinere Eruptionsöffnungen *b—d*. Keine dieser jetzigen Bocchen hat einen Kegel um sich aufgebaut, wie Bergeat das beobachtete, sie sind sämtlich der Terrasse eingeblasen.

Die westlichste derselben (III) ist die tätigste, sie trägt keine Umwallung, sondern ist der flachen Terrasse unmittelbar eingesenkt. Die trichterförmige Boccha hat einen ovalen Umriß von etwa 3 und 4 m Durchmesser und etwa 1 m Tiefe. Flüssige Lava befand sich nicht in diesem Trichter, dessen Wandungen mit großen Auswürflingen bedeckt waren. Fortwährend steigen aus dieser Boccha kleine, blaue Rauchwolken auf, seltener entweichen größere mit lautem Zischen. In Abständen von 1—49 Minuten finden größere Explosionen statt. Man hört zuerst ein scharfes Klirren, dann schießen aus der Tiefe des Trichters mit großer Wucht blaugraue Wolken hervor, die wie aus einer Kanone geschossen anfangs eine zylindrische Form haben, dann sich keulenartig ausdehnen und in etwa 300 m Höhe eine Pinie bilden. Die hierbei stattfindenden Detonationen erinnern an das Ablassen stark gepreßter Dämpfe aus großen Öffnungen. Bald verstärkt sich das Geräusch, bald nimmt es wieder ab oder hört völlig auf, um alsbald aber wieder von neuem zu beginnen (etwa so: huhuhu — huhuhuhuhu huhuhuhuhuhu—huhuhuhuhuhuhuhu). Obiger Vergleich kann nur zur Darstellung der Art des Geräusches dienen, die Stärke desselben ist aber ungleich bedeutender (vergl. hierüber Bergeat).

Die Dauer der Eruption schwankte zwischen einem nur wenige

Sekunden dauernden, heftigen Aufstoßen und einem Ausbruch von einer Minute Dauer. Dabei wurden meistens die im Trichter liegenden Lavafetzen mit emporgeschleudert. Bei den größeren Eruptionen sah ich wiederholt, daß rotglühende Lavafetzen emporgerissen wurden. Flüssige Lava wurde dagegen niemals hochgeworfen, auch war niemals vor und während der Eruption flüssige Lava im Krater zu beobachten. Die großen Lavafetzen wurden bei den stärkeren Eruptionen bis zu der Höhe der Cima emporgeschleudert. Nach jeder Eruption fiel auf die Abhänge der Cima eine sandige, schwarze Asche.

Der fast 5 m Durchmesser fassende und anscheinend in festem Gestein ausgeblasene Krater der zweiten nächst östlichen Boccha liegt unmittelbar an dem Steilabsturz. Die Wände waren mit Schwefel dicht überkrustet. Fast in jeder Minute, manchmal aber noch häufiger strömen Dämpfe aus demselben mit einem Geräusch hervor, das mit dem Aufzischen lockerer Pulvermassen am besten zu vergleichen ist. Seltener finden hier größere Dampfexhalationen mit größerem Geräusch statt, einmal (6^{28} der Tabelle) war die Wucht der hier auftretenden Gase so groß, daß die im Krater liegenden Lavafetzen etwa 5 m hoch emporgerissen wurden. Dabei war ein Zischen vernehmbar, wie solches beim Ausströmen unter geringem Druck stehenden Dampfes aus kleinen Ventilen entsteht. Die Tätigkeit dieser Boccha reicht also bei weitem nicht an jene von III heran. Die Pausen zwischen den Haupteruptionen betrugen 4 bis zu 60 Minuten.

Außer diesen beiden größeren Bocchen fanden sich noch drei kleinere vor. Die westlichste derselben (d) lag nordwestlich von III ganz am Rande der Terrasse. Derselben entströmte fortwährend eine Dampfwolke in der Größe jener der Hauptboccha der Solfatara bei Neapel.

Die Boccha b bildet einen Trichter von etwa 50 cm Durchmesser und 1 m Tiefe. Auch diese Boccha, aus der Dampf periodisch hervorquoll, war wie II mit Schwefel überkrustet. Die Zeit der Exhalationen konnte infolge des von II kommenden Dampfes nicht festgestellt werden.

Die Boccha *c* der Skizze gleicht in der Größe der kleinen Boccha d und dampft wie diese fortwährend.

Nach zwei größeren Eruptionen (6^{28} und $6^{28\frac{1}{2}}$) von II und III stellten sich auf der oberen Terrasse plötzlich eine große Anzahl kleiner Fumarolen ein. Beim Aufheben der auf der Terrasse liegenden, größeren Auswürflinge traten stets unter diesen kleine Fumarolen in Tätigkeit. Weitere kleinere Dampfexhalationen sah ich unmittelbar am Fuße der senkrecht abstürzenden Torreone, da wo der anstehende Fels unter der Lava des Tales verschwindet, dagegen war die Cima ganz frei von denselben.

Ich will nun zunächst über die Beobachtungen Mitteilung

machen, die ich am 14. Mai von der oberen Terrasse aus während einer Stunde aufzeichnete und diesen dann weitere am Tage vorher von der Cima aus gemachte Beobachtungen anfügen[1].

Am 14. Mai

a. von dem Torreone aus:

II. 4^{85} **5^{24}**.
III. **4^{20}**, **4^{34}**, **4^{39}**, **5^{13}**, **5^{23}**, **$5^{32\frac{1}{2}}$** **5^{36}**.

b. von der oberen Terrasse aus:

II. $5^{37\frac{1}{2}}$, $5^{38\frac{1}{2}}$, $5^{38\frac{3}{4}}$, 5^{39}, 5^{40}, $5^{41\frac{1}{2}}$, $5^{45\frac{1}{2}}$, 5^{46}, 5^{47}, $5^{47\frac{1}{2}}$, 5^{49}.
III.
II. 5^{51}, $5^{51\frac{1}{2}}$, $5^{53\frac{1}{2}}$, 5^{55}, $5^{55\frac{1}{2}}$, **5^{57}**, **6^{01}**, **6^{24}**, **6^{25}**, **$6^{28\frac{1}{2}}$**.
III. **6^{01}**, **6^{21}**, **6^{28}**, **6^{48}**.

Nach 5^{57} wurde das Aufzischen von II nicht mehr aufgezeichnet, dasselbe erfolgte weiter wie vorhin.

Bei der Beobachtung der Explosionen von der Cima aus am 13. Mai sind mir infolge der von der Boccha antiqua aus aufsteigenden Wolke viele Einzelheiten entgangen. In folgender Tabelle sind daher nur die größeren Explosionen verzeichnet.

II. 1^{07}, 2^{07}, 2^{16}, $2^{22\frac{1}{2}}$, 2^{57}.
III. 12^{15}, 12^{32}, 12^{45}, 1^{15}, 1^{35}, 1^{58}, 2^{42}, 2^{49},
II. $3^{04\frac{1}{2}}$, 3^{46}, 4^{03}, 4^{10}.
III. 3^{20}, 3^{31}, $4,^{25}$.

Aus der Boccha antiqua (I) stiegen an beiden Tagen fortgesetzt dicke, weiße Dämpfe auf, deren Menge alle 5 bis 10 Minuten zunahm. Explosionen und Auswürfe von Lavafetzen wurden an beiden Tagen nicht beobachtet. Am östlichen Abhange der Boccha antiqua stiegen stets aus mehreren kleinen Öffnungen dichte, weiße Dämpfe etwa in der doppelten Menge, wie an der Solfatara bei Neapel auf (*a*).

Die obigen Mitteilungen bestätigen völlig die Beobachtungen Bergeat's, daß den Ausbrüchen des Stromboli keine auffallende Regelmäßigkeit zukommt. Bergeat's Explosionsöffnungen lassen sich, abgesehen von I (Boccha antiqua), nicht mit völliger Gewißheit mit den beiden von mir beobachteten II und III identifizieren. Schon Hovey hat 1897 den westlichen Krater Bergeat's (IV) nicht mehr gesehen. Das zwischen der Terrasse und dem Torreone sich hinziehende Tal zeigt nirgendwo eine Erhebung, sondern senkt sich ganz gleichmäßig zum Meere ein. Möglicherweise stimmen aber doch die Bocchen II und III meiner Skizze mit jenen von Bergeat beobachteten überein. Eine Abhängigkeit der Eruptionen der II

[1] In der Tabelle geben die kräftigen Zahlen die großen Explosionen (vergl. vorhergehenden Text), die anderen den Zeitpunkt der kleineren, mit Aufzischen verbundenen Dampfexhalationen an.

von III, die BERGEAT vorhanden schien, scheint mir jetzt nicht vorzuliegen.

Die Annahme BERGEAT's aber, daß zwischen den einzelnen Schloten eine Verbindung besteht, wird durch die aus der obigen Tabelle hervorgehende Tatsache bestätigt, daß bei längerer Ruhe der Boccha III, z. B. von 1^{53}—2^{42} Uhr und von 3^{31}—4^{25} Uhr die Boccha II eine weit lebhaftere Tätigkeit zeigte.

Beide Terrassen sind mit Auswürflingen dicht besät, die meistens schlackig und von tiefschwarzer Farbe sind. Ab und zu liegen kompakte Stücke dazwischen, die gewöhnlich rot, selten ebenfalls schwarz gefärbt sind. Diese schlackigen, außerordentlich leichten Lavaauswürflinge sind gewöhnlich bereits in der Luft erstarrt und besitzen dann sehr mannigfaltige Form, seltener sind sie in flüssigem Zustande aufgeschlagen, wie die kuhfladenartige Skulptur beweist. An ganz frischen Stücken sieht man häufiger die Lava zu vielen haardünnen Fäden ausgezogen (vergl. Haar der Pele vom Monte Kilauea).

Zur Forschungsgeschichte Islands.

Einige Worte, durch die Entgegnung Dr. W. v. KNEBEL's hervorgerufen [1],

von Dr. **Helgi Pjetursson.**

Die Entgegnung v. KNEBEL's bekomme ich zu spät, um mich damit vor meiner diesjährigen Untersuchungsreise ausführlicher beschäftigen zu können.

Eine kurze Antwort mag denn auch genügen.

Nach v. KNEBEL sollte ein Geologe, welcher die an dem Aufbau des isländischen, vielfach verworfenen und stark erodierten Felsgerüstes teilnehmenden altglazialen Bildungen zuerst erkannt hat, nicht die Erosionsdiskordanz zwischen diesen und den meist der heutigen Felsoberfläche sich anschmiegenden, losen, längst bekannten, jüngeren Glazialablagerungen beobachtet haben. Diese aus der Entdeckung der Altmoränen ja schon hervorgehende Tatsache sollte erst im Sommer 1905 von W. v. KNEBEL entdeckt worden sein.

Es wundert mich, daß die Haltlosigkeit dieser Behauptung Herrn W. v. KNEBEL nicht einleuchten will. Natürlich wurde diese Diskordanz schon in meiner „Glacial Palagonite Formation of Iceland" (1900) erwähnt; sie ist sogar ein Hauptthema eines spä-

[1] W. v. KNEBEL, Zur Frage der diluvialen Vergletscherungen auf der Insel Island (Entgegnung an HELGI PJETURSSON). Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 232—237.

teren Aufsatzes (1901)[1], in dem eine große Interglazialzeit zwischen der Ablagerung der Jung- und Altmoränen angenommen wird[2], während es für möglich erachtet wurde, daß die Altmoränen einer nicht durch wirkliche Interglazialzeiten unterbrochenen Eiszeit entstammen könnten. Damals waren mir noch nicht schalenführende intermoräne Schichten bekannt, auch nicht, oder doch nur zum sehr geringen Teile, die intermoränen, lakustren und fluviatilen Konglomerate, welche auf große Strecken und besonders schön längs des größten Flusses Islands, des Thjórsá, entwickelt auftreten. Daher damals schon ein dem jetzigen KNEBEL'schen so ziemlich entsprechender Standpunkt.

Aber es ist nicht notwendig, daß ich dies weiter ausführe. Ich muß mich vielmehr mit einer andern Äußerung Herrn v. KNEBEL's beschäftigen. Er schreibt (a. a. O. p. 233, Note): „Inzwischen ist die von HELGI PJETURSSON schon lange angekündigte [!] Arbeit: „Om Islands Geologi“ erschienen. In dieser werden allerdings die Erosionsdiskordanzen erwähnt — ohne aber auf meine Studien überhaupt einzugehen oder sie auch nur zu zitieren.“

Wenn Herr v. KNEBEL damit zu verstehen geben will, daß ich erst von ihm über die Existenz der „Erosionsdiskordanzen“ belehrt worden wäre, ohne redlich genug zu sein, es zuzugestehen, so sei mir gestattet, zu bemerken, daß mein Büchlein schon gedruckt war, ehe Herr v. KNEBEL nach Island kam; lediglich das Erscheinen der Arbeit hat sich bis nach Herrn KNEBEL's Besuch verschoben; die darin beschriebenen mächtig entwickelten Glazialbildungen der Basaltformation des Nordlandes sind seiner Aufmerksamkeit gänzlich entgangen.

Herr v. KNEBEL spricht von den „wenigen Beobachtungen HELGI PJETURSSON's“.

Ist es denn vielleicht er, W. v. KNEBEL, welcher die Altmoränen (Palagonitmoränen) und überhaupt den größten Teil der eiszeitlichen Bildungen Islands entdeckt hat? Hat **er** schalenführende Horizonte sowohl in der Palagonitformation älterer Geologen als auch in der Basaltformation (z. B. STÖDH 1905) derselben nachgewiesen? Oder verdankt man **ihm** die Beobachtung, daß das seit 160 Jahren bekannte Pliocän Islands nicht in unbedeutender Mächtigkeit der Basaltformation von Tjörnes angelagert ist, sondern dieselbe in einer Mächtigkeit von mehr als 150 m (wahrscheinlich etwa 300 m) unterteuft? Ist es v. KNEBEL gewesen, der zuerst aufmerksam wurde auf die große Lücke,

[1] Moraener i den islandske Palagonitformation. Overs. over kgl. danske Vidsk. Selsk. Forhndl. 1901 (p. 165: Nogle Bemaerkninger om den store Interglacialperiode).

[2] Diese wäre vielleicht teils der Riß-Würmzeit PENCK's, teils aber auch den späteren Schwankungen entsprechend.

welche die postmiocänen Eruptivgebilde Islands von den früheren scheidet? Ich könnte fortfahren, einige weitere fundamentale Züge der geologischen Entwicklung Islands aufzuzählen, welche erst in den letzten Jahren — aber nicht von Herrn v. KNEBEL — erkannt worden sind.

Was berechtigt überhaupt Herrn v. KNEBEL dazu, auf dem Gebiete isländischer Geologie das Wort zu führen? Er hat eine Sommerreise nach Island gemacht, und hat als Führer den sehr intelligenten Realschullehrer ÖGMUNDUR SIGURDSSON gehabt, der ein Exemplar meiner Abhandlung: „The glacial Palagonite Formation" besaß und mit deren Inhalt nicht unbekannt war. Er hat es verstanden, an von mir angegebenen und anderen ähnlichen Lokalitäten einige meiner Beobachtungen über die altglazialen Bildungen zu wiederholen und, wie seine Profilskizzen zeigen, den Versuch gemacht, etwas der PENCK'schen Hoch- und Niederterrasse Entsprechendes in dem spätpleistocänen Laxá-Tale zu finden, wobei er Moräne und Flußschotter verwechselt hat.

Neues für die Geologie Islands haben die Glazialuntersuchungen v. KNEBEL's nur in bescheidenem Umfange gebracht, wie es denn bei einem so kurzen Besuche kaum anders zu erwarten war.

Reykjavík, Juni 1906.

Ein Stegocephalenrest aus den bayrischen Alpen.

Von **Ferdinand Broili**.

Mit 3 Textfiguren.

Durch Herrn Prof. H. LENK in Erlangen, dem ich auch an dieser Stelle für seine große Freundlichkeit bestens danke, erhielt ich kürzlich ein Knochenfragment zur Begutachtung anvertraut, welches derselbe an der Kampenwand bei Aschau gefunden hatte.

Nach einer *Ostrea montis caprilis* zu schließen, welche sich auf der Schichtfläche der grauen Mergelkalksteinplatte vorfand, aus welcher der Knochenrest herauspräpariert werden mußte, stammt der Fund aus den oberen Raibler Schichten.

Das Stück selbst hat bei der Gebirgsbildung mehrfache Zerreißungen erlitten und die dadurch entstandenen Spalten sind mit Kalkspat ausgefüllt worden. Im übrigen ist der Erhaltungszustand ein guter.

Suturen sind nicht wahrnehmbar.

Der vorliegende Rest ist der vordere wenig gekrümmte Teil eines rechten Unterkieferastes. Derselbe besitzt eine Länge von ca. 20 cm, an seiner hinteren Bruchfläche eine Höhe von 7,5 cm

und an der vorderen eine solche von 3,5 cm. Letzteres Maß gestattet keine weiteren Rückschlüsse, da das Stück an dieser Stelle stark beschädigt ist und anscheinend noch nicht die Symphysenebene darbietet. Die Außenseite fällt vom Kieferrand steil nach abwärts; Skulptur ist auf derselben nicht wahrzunehmen, da die eigentliche Oberfläche bei der Präparation sich mit dem Muttergestein loslöste. Dagegen findet sich eine deutliche Skulptur auf

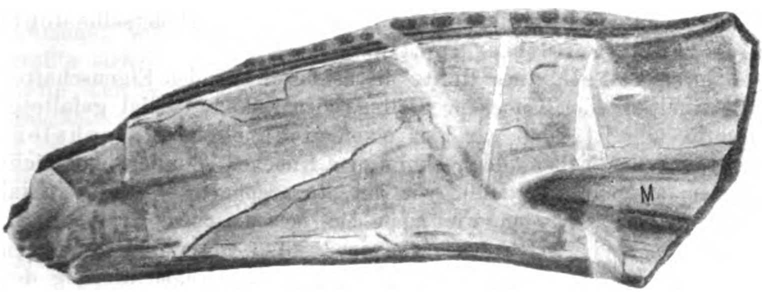


Fig. 1. Innenseite des Kieferfragmentes. $\frac{1}{2}$ nat. Größe. *M* = Meckelscher Knorpel.

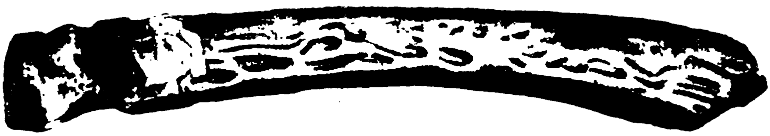


Fig. 2. Derselbe von unten.



Fig. 3. Derselbe von oben. *d* = angeschliffener Zahn, der deutlich Labyrinthstruktur zeigt.

dem ca. 1,5 cm breiten Unterrand in longitudinalen, kräftigen Wülsten, die unter sich durch Querwülste verbunden sind. Besonders gut läßt sich diese charakteristische Ornamentierung im hinteren Teile der Unterseite beobachten.

Die Innenseite des Kieferastes zeigt eine ziemlich glatte Fläche, auch hier haben sich Knochenlamellen bei der Präparation mit der Matrix losgelöst. Von rückwärts zieht sich in die untere Hälfte der Kieferinnenseite eine tiefe, fingerähnliche Einbuchtung, die bei Lebzeiten des Tieres durch den Meckelschen Knorpel ausgefüllt war.

Die Oberseite des Stückes wird von der Zahnreihe und einer der letzteren auf der Innenseite des Kiefers parallel ziehenden Alveolarrinne eingenommen. Die Zähne selbst sind zum großen Teil ausgefallen, nur bei einzelnen ist der basale Teil erhalten geblieben. Sie scheinen alle nahezu gleiche Größe besessen zu haben und dicht aneinander gereiht gewesen zu sein. Die Zahl der Zähne mag auf diesem Teile des Unterkiefers ca. 20 im ganzen betragen haben. Ein im vorderen Viertel der Zahnreihe befindlicher Zahnsockel wurde angeschliffen und es zeigt derselbe deutlich radial gefaltetes Dentin.

Der gemeinsame Besitz dieser bezeichnenden Eigenschaften wie Skulptur der Knochen, Stellung der Zähne, radial gefaltetes Dentin beweist, daß wir hier einen sicheren Stegocephalenrest vor uns haben, denn skulptierte Knochen — allerdings nicht in dem ausgeprägten Maße wie bei Stegocephalen — ohne radial gefaltete Zähne finden wir auch bei mesozoischen Krokodiliern, anderseits sind die Ichthyosaurier im Besitze von radial gefalteten Zähnen, dagegen fehlt denselben eine rauhe Ornamentierung der Knochenoberfläche.

Die beträchtlichen Dimensionen, der Mangel jeglicher Sutur und die vielen Lücken in der Zahnreihe unseres Kieferfragments lassen auf einen Schädel eines sehr großen und auch alten Tieres schließen. Welcher Gattung freilich dasselbe angehört, wage ich nicht in Anbetracht des doch immerhin sehr fragmentarischen Stückes zu entscheiden, die Kenntnis des Gelenkes allein dürfte in dieser Hinsicht überhaupt nur eine absolut sichere Bestimmung gestatten. Aus dem gleichen Grunde verzichte ich — wie das leider jetzt bei der Besprechung von Knochenfragmenten Mode geworden ist — diesen Kieferrest mit einem neuen Namen zu belegen. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte sich der Rest auf eine der aus der schwäbischen Trias bekannt gewordenen Formen zurückführen lassen.

Stegocephalenreste gehören in den Alpen zu den allergrößten Seltenheiten. Stur hat in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt im Jahre 1873 (No. 1) auf p. 18 eine skulptierte Knochenplatte, aus dem Lunzersandstein der Grube Prinzbach bei Kirchberg an der Pielach, in den nordöstlichen Kalkalpen, als ein Schulterblatt von *Mastodonsaurus giganteus* Jäger beschrieben. Ob dieses Stück, welches vermutlich eine granulierte seitliche Kehlbrustplatte ist, wirklich zu *M. giganteus* gehört, muß dahingestellt bleiben, anscheinend liegt hier aber ein wirklicher Stegocephalenrest vor, der noch dazu gleichfalls aus den Raibler Schichten stammt, wenn auch aus einem etwas niederen Niveau als unser Stück, nämlich aus dem Hangenden der Flözregion.

Außer diesen Resten von Prinzbach ist noch ein zweiter Fund in den Alpen durch W. Deecke bei Arthaber (Cephalopoden-

fauna des Reiflinger Kalks. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. **10.** 1896. p. 108) als *Mastodonsaurus* beschrieben worden. Es handelt sich hierbei um den bereits durch H. v. Meyer im N. Jahrb. f. Min. etc. 1847 auf p. 190 besprochenen Wirbeltierrest von dem Steinbruch des Scheiblinggrabens, am Westausgang der Ortschaft Groß-Reifling, welchen dieser Autor als *Ichthyosaurus platyodon* betrachtet. Dieses unersetzbare Exemplar ging 1863 bei dem Brande des Klosters Admont, wohin es später gebracht wurde, verloren und Deecke mußte sich bei seiner Beschreibung auf eine leider etwas mangelhafte Zeichnung stützen. Daß aber die Ansicht H. v. Meyer's anscheinend die richtigere war, wird durch die Angabe von F. v. Huene wahrscheinlicher gemacht, nach welchem sich im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien drei *Ichthyosaurus*-Wirbel von Groß-Reifling in Steiermark aus dem Reiflingerkalk befinden. (F. v. Huene, Übersicht über die Reptilien der Trias. Jena 1902. Gustav Fischer. p. 11.)

Es sind also meines Wissens mit Sicherheit von den Alpen außer dem eben besprochenen Stück aus dem Lunzersandstein von Prinzbach bis jetzt keine weiteren Funde von Stegocephalenresten gemacht worden und es lieferte demnach der Kieferrest aus den Raibler Schichten der Kampenwand einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Stegocephalen.

Außerdem erfahren die Worte v. Wöhrmann's eine weitere Bestätigung, welche dieser in seiner Arbeit über die Fauna der sogen. *Cardita*- und Raibler Schichten (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1889. **39.** 1. Heft. p. 239) bei dem Vergleiche mit dem Muschelkalk abgibt: „Abgesehen von diesen wenigen Vergleichspunkten trägt die Fauna der *Cardita*- und Raibler Schichten im allgemeinen einen wesentlich anderen Charakter, sie hat in der Nähe der Ufer, ja teilweise am Ufer selbst gelebt, während die Fauna des Muschelkalkes in tieferen Gewässern sich aufgehalten hat."

Experimentelle Untersuchungen an isomorphen Silikaten.

Von **Viktor Pöschl.**

Graz, am 4. Juli 1906.

Um das Tatsachenmaterial von untersuchten isomorphen Silikaten zu bereichern, unterzog ich nachstehende Silikatgruppen eingehenden experimentellen Studien, wovon eine demnächst erscheinende größere Arbeit handeln wird.

1. Künstlicher Diopsid (Schmelzpunkt 1300—1325^0, spez. Gewicht 3,078) und Hedenbergit (von Elba) bilden Misch-

kristalle in allen Verhältnissen; bezüglich der spez. Gewichte ergibt sich eine Anomalie, indem der reine Diopsid ein höheres spez. Gewicht hat als die eisenärmsten Mischkristalle; die spez. Gewichte der untersuchten Mischkristalle sind also teilweise nicht zwischen denen der Komponenten gelegen; dagegen ändert sich die Auslöschungsschiefe stetig. Die Schmelzpunktskurve verläuft ungefähr dem Typus I (n. Bakhuis Roozeboom) entsprechend, aber nicht ganz regelmäßig.

2. Enstatit-Diopsid. Die Ergebnisse der Untersuchungen der aus künstlichen Mischungen hergestellten Kristalle waren Isodimorphie zwischen den Komponenten, die Lücke in der Mischungsreihe reicht ungefähr von $40\,CaMgSi_2O_6 : 60\,Mg_2Si_2O_6$ bis $50\,CaMgSi_2O_6 : 50\,Mg_2Si_2O_6$. Die rhombischen Modifikationen besitzen das niedrigere spez. Gewicht. Die Komponenten verhalten sich analog dem Magnesia- und Eisensulfat. Die monoklinen Kristalle zeigen ein Wachsen der Auslöschungsschiefe mit der Zunahme an $MgSiO_3$. Die Schmelzpunktskurve hat einen eutektischen Punkt entsprechend dem Typus V (v. Roozeboom).

3. Künstliche Mischungen von Mg_2SiO_4 und Fe_2SiO_4. Die Komponenten sind als isomorph anzusehen, die Lücke in der Mischungsreihe reicht ungefähr von $65\,Mg_2SiO_4 : 35\,Fe_2SiO_4$ bis $3\,Mg_2SiO_4 : 97\,Fe_2SiO_4$; die Zusammensetzung der möglichen Mischkristalle bewegt sich also innerhalb derselben Grenzen wie die entsprechenden in der Natur. Das spez. Gewicht des rein dargestellten Magnesiaolivins beträgt 3,11, sein Schmelzpunkt dürfte über 1500^0 liegen. Die Schmelzpunktskurve entspricht dem Typus I, ist aber nicht geradlinig.

4. Künstliche Mischungen von Mg_2SiO_4 und Ca_2SiO_4 erstarrten zu Mischkristallen, die auf eine Isodimorphie zwischen den beiden Komponenten schließen lassen. Bei langsamer Erstarrung kristallisierte das reine Kalksilikat in säulenförmigen rhombischen Kristallen; rasche Erstarrung lieferte körnige Ausscheidung; das spez. Gewicht der ersteren war ungefähr 3,1, das der letzteren 2,83. Das Verhalten der Schmelzpunkte deutet auf das Vorhandensein eines Eutektikums dem Typus V entsprechend. Die Lücke in der Mischungsreihe dürfte ungefähr von $50\,Mg_2SiO_4 : 50\,Ca_2SiO_4$ bis zu $20\,Mg_2SiO_4 : 80\,Ca_2SiO_4$ reichen. — Der Monticellit weicht von den Mischkristallen des Verhältnisses $50\,Mg_2SiO_4 : 50\,Ca_2SiO_4$ erheblich ab, sowohl in bezug auf das spez. Gewicht als auch auf den Schmelzpunkt, er ist also jedenfalls keine hierhergehörige isomorphe Mischung, wie auch aus der chemischen Untersuchung von Tschermak hervorgeht.

5. Mischkristalle von Mg_2SiO_4, Ca_2SiO_4 und Fe_2SiO_4 deuten auf eine Isodimorphie von allen drei Komponenten.

Ueber Gmelinit in Russland.

Von A. Fersmann.

In folgenden Zeilen sollen kurz besprochen werden zwei russische Fundorte von diesem wenig verbreiteten Zeolith, der bisher in Rußland nocht nicht gefunden und beschrieben war.

1.

Südlich von Sympheropol (in der Krym, Gouvernement Taurien) erstreckt sich ein mächtiges Eruptivgebiet, ziemlich reich an Verwitterungsprodukten und sekundären Mineralien, von denen besonders Zeolithe und Prehnit zu erwähnen sind[1]. Beim Dorfe Kurzi im nördlichen Steinbruche wird das Gestein[2] von zahlreichen zusammengesetzten Gängen[3] und Spalten durchsetzt, deren Wände von Kristallen bekleidet sind.

Man kann folgende Reihenfolge erkennen:

1. Prehnit, meistens stark zersetzt unter Bildung von einer chloritähnlichen Substanz (Delessit?).
2. Quarz in langen Nadeln.
3. Calcit stark korrodiert, dessen Formen nur in Pseudomorphosen erhalten sind.
4. Heulandit.
5. Delessit kleine Sphärolithe bildend.
6. Baryumhaltiges Mineral der Phillipsitgruppe, wahrscheinlich Wellsit[4] in großen, rosa gefärbten Kristallen.
7. Gmelinit.
8. Analcim in wasserklaren Kristallen[5].
9. Calcit zweiter Generation.
10. Leonhardit sehr selten.

Die Gmelinitkristalle sind ziemlich klein, aber gut ausgebildet; sie sitzen mit Wellsit zusammen auf den Kristallen des Heulandits, welche mit einer dünnen Kruste alle älteren Generationen bekleiden. Es ist bemerkenswert, daß Gmelinit kein einziges Mal zusammen mit Analcim gefunden war, obgleich der letzte auch

[1] Das gesammelte Material ist bereits bearbeitet und eine nähere Beschreibung wird in nächster Zukunft erscheinen.

[2] Bei Zirkel (Lehrb. d. Petrogr. 1894. 2. p. 494) — Hornblendediorit.

[3] Beck, Lehre von den Erzlagerst. 1901. p. 129.

[4] Die Messungen der Winkelgrößen stimmen sehr gut mit Wellsit überein. Die Bestimmung soll noch durch eine quantitative Analyse bestätigt werden.

[5] Wellsit, Gmelinit und Analcim können als fast gleichzeitige Ausscheidungen betrachtet werden.

von Wellsit begleitet wird; woraus zu folgern ist, daß die zwei Generationen Wellsit-Gmelinit und Wellsit-Analcim unter verschiedenen Entstehungsbedingungen gebildet sind. Nicht selten kommen Gmelinitkristalle vor, die auf der Spitze eines Quarzkristalls sitzen; eine analoge Erscheinung ist schon am Gmelinit vom Cape Blomidon in Nova Scotia beschrieben worden[1].

Die Kristalle sind nicht homogen; sie bestehen aus zwei Teilen, die sich schon mit bloßem Auge unterscheiden lassen: die Hülle der Kristalle ist klar und durchsichtig, meistens schwach rosa oder gelblich gefärbt; der Kern, der leicht von der Hülle abtrennbar ist, ist weniger durchsichtig, etwas porös, meistens von ziegelroter Farbe. Solche Struktur zeigen auch die Gmelinite von Pinnacle Island[2] und von Montecchio Maggiore[3].

Die Kristalle vom gewöhnlichen hexagonalen Habitus bestehen aus folgenden Formen: c $\{0001\}$; m $\{10\bar{1}0\}$; ϱ $\{01\bar{1}1\}$ und R $\{10\bar{1}1\}$ (nach Pirsson[4]). Die Messungen der Winkelgrößen können nicht auf große Genauigkeit Anspruch haben, da die rhomboedrischen Flächen ziemlich starke Vizinalbildung zeigen. Auch die Prismenzone zeigt eine für Messungen ungünstige horizontale Streifung.

	Gmelinit von Kurzi	Gmelinit von Pinnacle Island[5]	Gmelinit von Andreasberg[6]
R : c	40° 15′	40° 18′	40° 13′
R : m	49 54	49 42	49 47
R : ϱ	37 32	37 44	37 40

Aus der Tabelle ist leicht sichtbar, daß die Winkelgrößen des Gmelinit von Kurzi ziemlich nahe dem Gmelinite von Andreasberg stehen.

Was die chemische Zusammensetzung betrifft, so konnte leider wegen Mangel an Material keine quantitative Analyse ausgeführt werden. Es wurde nur bewiesen, daß es kein Groddeckit ist, da Fe_2O_3 und MgO im Minerale fehlen. Seine Dichte wurde zu 2,08 mittels Thoulet'scher Lösung bestimmt.

Zum Schlusse soll noch erwähnt werden, daß die Gänge, in welchen Gmelinitkristalle gefunden sind, wahrscheinlich von hydrothermaler Natur sind. Solch eine Vermutung wird dadurch bestätigt, daß das Nebengestein metamorphosiert ist und daß in der

---

[1] Siehe bei Dana, System of mineralogy. 1892. p. 594.
[2] Pirsson, Am. Journ. Sc. 1891. **42**. p. 57.
[3] Artini, Giorn. d. Min., Crist. e Petr. d. Sansoni. **2**. p. 264.
[4] l. c. p. 59.
[5] l. c. p. 59.
[6] Arzruni, Zeitschr. f. Krist. 1883. **8**. p. 349.

Nachbarschaft (beim Dorfe Eski-Orda) ganz analoge Gänge Quarz und Albit führen [1].

2.

Der zweite Fundort von Gmelinit in Rußland befindet sich auf den Commodoreinseln im Beringsmeere (Küstenprovinz). Ganz kleine Gmelinitkristalle wurden an einem Stücke eines Eruptivgesteins konstatiert, der von der Berings-Insel stammt, und jetzt sich im Mineralogischen Museum der Moskauer Universität befindet. Diese Kristalle bekleiden die Wände der Drusenräume zusammen mit Natrolith und Phillipsit. An ihnen konnten nur die gewöhnlichsten Formen beobachtet werden: c, m, k, ϱ.

Folgende approximative Messungen bestätigen diese Bestimmung:

c : k . . . 39°55′; 39°58′ R : m . . . 50°0′; 49°35′; 49°50′.

U. d. M. konnte man gut eine feine Streifung des Rhomboeders, parallel den Polkanten, erkennen. Die Kristalle sind schwach durchsichtig, gelblich gefärbt.

10. Juni 1906. Mineralogisches Institut der Universität Moskau.

[1] Vergl. Weinschenk, Die Min. d. Groß-Vened. Zeitschr. f. Krist. 1896. **26**. p. 362 u. 373.

Besprechungen.

Autoreferat.

H. Stuchlik: Die Faziesentwicklung der südbayerischen Oligocänmolasse. Mit 2 Tafeln und 5 Zinkotypien. (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. in Wien. 1906. **56.**)

Verf. erörtert die Entstehung der südbayerischen Pechkohlenablagerung unter besonderer Berücksichtigung jener Beobachtungen, welche für die Lösung des Peißenberger Problems und für die Beurteilung des Kohlenvermögens des bergärarialischen Peißenberger Grubenfeldes von besonderer Wichtigkeit sind. Auf Grund der vielfachen Analogien, welche sich zwischen den Molasseschichten und den Sedimenten der heutigen Meere in bezug auf die lithologische Beschaffenheit des Materials und seine organischen Einschlüsse trotz der stattgehabten Gebirgsfaltung ziemlich unverschleiert zu erkennen geben, läßt sich die südbayerische Oligocänmolasse in vier verschiedene, doch gleichalterige und miteinander im heteropischen Verbande stehende Faziestypen gliedern. Hierher gehören:

A. Der oligocäne Tiefseeton, welcher insbesondere durch seine Fossilarmut und seinen Mangangehalt als eine Ablagerung der Tiefsee gekennzeichnet ist.

B. Die Cyprinen-Schichten oder die an marinen Petrefakten reichen Ablagerungen der Flachsee.

Beide Faziestypen bilden zusammen die untere Meeresmolasse und besitzen nicht mitteloligocänes, sondern gleich den folgenden oberoligocänes Alter.

C. Die Cyrenen-Schichten, welche, wie namentlich durch das reichliche Vorkommen von limnischen und brackischen Seichtwasserbewohnern, Wellenfurchen mit Trockenrissen und sonstigen Strandercheinungen erwiesen wird, am Rande eines teilweise ausgesüßten Ästuariums entstanden sind und den oberoligocänen, kohlenführenden Sotzka-Schichten Österreichs entsprechen.

D. Die bunte Molasse, welche infolge des Mangels an reduzierenden Substanzen die lateritische Färbung der unter dem Einflusse eines subtropischen Klimas gebildeten oligocänen Verwitterungsprodukte beibehielt. Die letzteren wurden in den

nördlicheren, der tieferen Küstenzone angehörigen Beckenteilen, ursprünglich als roter Kontinentalschlamm, in den südlicheren, der seichteren Küstenregion zuzurechnenden Gebieten jedoch in vielfacher Wechsellagerung mit fluviatilen Konglomeraten abgesetzt. Die unter solchen Verhältnissen im Bereiche des oberbayerischen Kohlenrevieres entstandene bunte Molasse ist in der Hauptsache eine brackische Ablagerung der Flachsee.

Fazielle Ähnlichkeit mit diesen Gesteinstypen zeigen bei namhafter Altersverschiedenheit auch ihre jüngeren isopischen Äquivalente, nämlich die Promberger Schichten, die oberen Cyrenen-Mergel und die obere bunte Molasse.

Außer obigen Dauergesteinen kommen in der südbayerischen Oligocänmolasse noch quarzige Leitschichten vor, die sich durch ihr eigenartiges Detritusmaterial von den übrigen Molasse-Schichten unterscheiden, über das ganze Kohlenrevier verbreitet und an bestimmte Horizonte gebunden sind. Hierzu zählen die Quarzkonglomerate der Bausteinzone und die Doppellage der Glassande.

Die Cyrenen-Schichten bilden die kohlenführende und die übrigen Gesteinsarten die flözleere Fazies der südbayerischen Oligocänmolasse. Die Faziesentwicklung der Molasse, die Lagerungsverhältnisse der letzteren, die Verbreitung der quarzigen Leitschichten, welche eine Identifizierung der Penzberg-Peißenberger-Schichten gestattet, sowie das Vorkommen von typischen Wellenfurchen und vertieften Kriechspuren mit ausgeprägten Fransenzonen auf der Oberseite oder von Fließwülsten auf der Unterseite der Gesteinsbänke in der Grube Peißenberg und in genauer bekannten Gebieten des oberbayerischen Kohlenreviers ermöglichen den Nachweis der normalen Lagerung der Peißenberger-Flöze, die unter dem Ammertal in erreichbarer Teufe fortsetzen und dem dortigen Bergbau einen dauernden Betrieb sichern, zumal die Ausbeutung des ärarialischen Kohlenfeldes durch Ausnützung der riesigen Wasserkraft der Ammer namhaft verbilligt werden kann.

Für die Gümbel'sche Hypothese, nach welcher der kohlenführende Schichtenkomplex in Peißenberg überkippt und das Ammertal flötzleer wäre, fehlt der Nachweis des Luftsattels, auf den sich diese Annahme stützt.

Die Argumente, welche Rothpletz für die überkippte Flözlagerung geltend zu machen versuchte, sind nicht stichhaltig. Seine Darlegungen über die fossilen Wellenfurchen des Peißenbergs und ihre Bedeutung für den dortigen Bergbau haben sich in wesentlichen Punkten als verfehlt erwiesen. Was Rothpletz auf den fossilen Wellenfurchen des Peißenbergs für Kriechspuren hält, sind problematische Fossilien ohne Beweiskraft, und was er für kleine Sandhügel deutet, sind in Wirklichkeit Vertiefungen, welche auf der Oberfläche des Schlammsandes durch aufsteigende

Gasblasen entstanden sind. Die für die Unterscheidung der Ober- und Unterseite einer Gesteinsbank wichtige morphologische Eigentümlichkeit der Wellenfurchen wurde von ROTHPLETZ nicht beachtet. Auch seine Ausführungen über die Trockenrisse sind nicht zutreffend, da seine Gesteinsproben nicht dem charakteristischen Hauptaufschluß der Wellenfurchen in der Grube Peißenberg entstammen, sondern einem benachbarten Fundpunkte entnommen wurden, wo die Hangend- und Liegendgesteine andere sind.

Die in den geognostischen Jahresheften München 1903 enthaltenen Ausführungen BÄRTLING's über die Lagerung der Peißenberger Flöze beruhen auf irrigen Beobachtungen. Denn die Promberger-Schichten kommen in Peißenberg nicht im Hangenden des oberen Glassandes zwischen der oberen bunten Molasse und den Cyrenen-Mergeln vor, sondern die Promberger-Versteinerungen finden sich daselbst nur im Liegenden des oberen Sandes in einzelnen geringmächtigen, marinen Zwischenlagen. Die vermeintlichen Pholadengänge sind in Wirklichkeit Fucoiden.

Die in den Promberger-Schichten häufig vorkommenden Petrefakten, welche v. AMMON für Cyprinen (*Cyprina rotundata* BR.) erklärt, sind nach den genauen Bestimmungen WOLFF's Cyrenen (*Cyrena gigas* HOFMANN). Ref. d. Verf.

Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin. Lieferung 122: Sonnenburg (KEILHACK, KORN, v. LINSTOW, TIETZE, WÖLFER), Alt-Limmritz (KEILHACK, v. LINSTOW), Drossen (KEILHACK, v. LINSTOW, KORN), Drenzig (KEILHACK, v. LINSTOW), Reppen (KEILHACK). (Eingesandt von der Direktion der K. preuß. Landesanstalt.)

Die auf den 6 Blättern der Lieferung zur Darstellung gebrachte Fläche reicht im Norden in das alte Thorn-Eberswalder Urstromtal hinein, welches heute mit Alluvionen und Talsandterrassen erfüllt ist und einzelne Teile der Blätter Sonnenburg und Alt-Limmritz umfaßt. Die südlichen 4 Blätter gehören z. T. der Hochfläche an, die eine stark bewegte Hügellandschaft darstellt (Bl. Drossen) und zugleich eine Stillstandslage des diluvialen Inlandeises erkennen läst. An dieses Plateau schließt sich im Süden ein ausgedehntes Trockental an (Bl. Drenzig und Reppen), das sich aus zwei verschiedenen Talsandstufen zusammensetzt. In ihnen bewegten sich am Ende der Diluvialzeit ungeheure Wassermassen nach Westen zu. Während dieser Zeit lag der Eisrand des Inlandeises nördlich davon, etwa in der Gegend westlich und östlich Drossen. Von hier aus erhielt das oben erwähnte große Tal im Süden durch die dem Eisrand entströmenden Schmelz-

wässer einen kräftigen Zufluß, es ist das das Gebiet der Niederung, das heute von der Eilang eingenommen wird.

Als sich Teile des Inlandeises weiter nach Norden zurückzogen, wurde von Drossen an der Weg für die Schmelzwässer nach Norden frei und wir finden jetzt daraus resultierend, zwei flach dachziegelartig ineinander greifende Terrassen, deren südliche sich von Drossen nach Süden und deren nördliche sich nach Norden zu langsam senkt.

Neben diesen und anderen wissenschaftlichen Ergebnissen geben die Karten aber vor allem auch greifbare praktische Resultate, die in mannigfaltiger Hinsicht für den Forstmann, Landwirt usw. von großer Wichtigkeit sind.

Zunächst ist auf den Karten die genaue Verbreitung und Mächtigkeit der fruchtbaren Bodenarten, sowie der Meliorationsmittel angegeben (Geschiebemergel, Ton, Mergelsande, Wiesenkalk usw.), ferner diejenigen Punkte, an denen Straßenbaumaterial oder Kiese für Beschotterungszwecke gewonnen werden können; auch die Mächtigkeit und Zusammensetzung der moorigen Partien ist aus der Karte zu ersehen. Ganz besonderes Gewicht ist auf das Tertiär gelegt worden, da dieses in vielen Fällen Braunkohlenflöze einschließt, auf denen z. T. noch heute lohnender Bergbau umgeht.

Dadurch, daß in den jeder Karte beigegebenen Erläuterungen Analysen der wichtigsten Bodenarten enthalten sind, ist dem Landwirt usw. die Möglichkeit gegeben, diejenigen Pflanzennährstoffe, die in seinem Boden vorhanden sind, kennen zu lernen und die fehlenden event. zu ergänzen. Auf den Rändern der Karten beigefügte Profile geben ein Bild von den Untergrundsverhältnissen des Bodens.

Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten im Massstabe 1:25000. Herausgegeben von der königlich preußischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. (Eingesandt von der königlich preußischen geologischen Landesanstalt.)

Lieferung 109.	Blatt Barten	(Gradabteilung	19	No. 43),
	„ Wenden	(„	19	„ 49),
	„ Rastenburg	(„	19	„ 55),
	„ Drengfurt	(„	19	„ 44),
	„ Rosengarten	(„	19	„ 50),
	„ Groß-Stürlack	(„	19	„ 56).

Die auf den 6 Blättern dargestellte, etwa 14 Quadratmeilen große Fläche umfaßt von den ostpreußischen Kreisen Gerdauen, Rastenburg, Sensburg, Lötzen und Angerburg den Teil, der zwischen 54° und 54° 18′ nördlicher Breite und 39° und 39° 20′ östlicher Länge liegt.

In orographischer Beziehung gehört das Gebiet mit seinem höher gelegenen, größeren, östlichen und südlichen Teile der sogen. masurischen Seenplatte an, mit seinem kleineren, nordwestlichen

der großen, allgemeinen Abdachung des Landes, die sich mit stetigem Abstiege bis zur Ostsee erstreckt. Die Höhenunterschiede sind recht bedeutend: während im SO. das Gelände bis 450 Dezimalfuß (d') ansteigt und ziemlich (im N. im Fürstenauer Berge Blatt Drengfurt) noch bis 418 d' sich erhebt, liegt es im NW. des Blattes Barten (ca. 15 km vom Fürstenauer Berge entfernt) nur noch 125—137 $^1/_2$ d' hoch. Auffällig ist besonders die Höhenlage der hauptsächlich im S. und O. zahlreichen Seen, von denen hier nur vier genannt seien: Spiegel des Mauersees = 309 d', Spiegel des 4 km entfernten Rehsauer Sees = 221 d', Spiegel des nur 2 km entfernten Engelsteiner Sees = 214 d', Spiegel des Arklitter Sees = 120 d'.

Der östliche Teil des Gebietes bildet die westliche Uferregion des zweitgrößten masurischen Gewässers, des 109,86 qkm umfassenden Mauersees.

Bedingt wird die Oberflächengestalt durch die Marken der verschiedenen Eisrandlagen, die Endmoränen und durch die Höhenmarken der Spiegel alter gewaltiger Gewässer, die einst weite Räume des Gebietes bedeckten und deren letzte, spärliche Reste die heutigen Seen sind, die Terrassen.

Überaus reich an Endmoränen ist der höher gelegene, größere Teil des Gebietes. Am schönsten und vollständigsten ausgebildet ist die Endmoräne der Gegend Mertenheim—Kronau—Kuhnort und diejenige, welche sich vom Skierze-See über Jankendorf nach Steinhof erstreckt (Blätter Groß-Stürlack und Rastenburg). Die anderen Endmoränen der Blätter Rastenburg, Rosengarten, Drengfurt und Barten bilden, obwohl ihre Teilstücke meist typisch ausgebildet sind, nicht solche geschlossene Züge wie die beiden genannten. Ein prächtiges Endmoränengebiet erhebt sich im N. des Blattes Drengfurt unvermittelt aus der vorliegenden sandigen Ebene, die es von den großen südlichen Endmoränen trennt. Besonders schön ist das ausgesprochen hufeisenförmige Teilstück, das durch die Orte Groß- und Klein-Bajohren und Masurhöfchen bezeichnet wird.

Von Terrassen konnten 5 unterschieden werden, 3 im Mauerseegebiet und 2 in dem niedrigen NW. Ihre Höhenlagen sind, mit den ältesten angefangen, folgende: höchste Mauerseeterrasse = 350 d', mittlere = 330 d', untere = 312 d'; höhere Terrasse im NW. = 262 $^1/_2$ d', niedere = 162 $^1/_2$ d'.

Die vorherrschende Bildung des ganzen Gebietes ist der Geschiebemergel, der besonders auf den Blättern Rastenburg, Wenden, Rosengarten, im südlichen Barten, südlichen und östlichen Drengfurt eine geschlossene, mehrere Quadratmeilen große Fläche bildet.

Sande kommen hauptsächlich im östlichen Teil von Rastenburg, auf Groß-Stürlack, im südlichen Rosengarten und im nördlichen und mittleren Drengfurt und Barten auf großen Flächen herrschend vor und gehören zum weit überwiegenden Teile den

verschiedenen Terrassen an. Über 350 d' hochliegende Sande treten nur auf Rastenburg, Groß-Stürlack und Rosengarten auf.

Block-Geröllpackungen und Kiesmassen sind im Zuge der Endmoränen überaus häufig und nehmen an deren Zusammensetzung auf den Blättern Rastenburg, Groß-Stürlack und Rosengarten hervorragenden Anteil. Größere, zuweilen bis über 20 m mächtige Schollen senoner Kreide treten häufig längs einer Bodenwelle auf, die sich von Langeneck (Blatt Wenden) nördlich der Blaustein-Rosengartener Senke (Blatt Rosengarten) bis Groß-Steinort (Blatt Groß-Steinort) hinzieht und mit einer Eisrandlage zusammenfällt.

Von alluvialen Bildungen erfüllt Torf (meist Niederungstorf) sehr zahlreiche, z. T. recht ausgedehnte Senken in großer Mächtigkeit. Moostorf (Hochmoortorf) wurde hauptsächlich nur in der Fulz (Blatt Rosengarten) gefunden. Wiesenkalk kommt unter dem Torfe in mehreren großen Brüchen auf Rastenburg, Groß-Stürlack, Rosengarten und Drengfurt (südlich vom Rehsauer See) vor.

Die soeben im Vertrieb der königlich preußischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie erschienene Lieferung 128 umfaßt die drei thüringischen Blätter **Langula** (Gradabt. 56 No. 49), **Langensalza** (Gradabt. 56 No. 50) und **Henningsleben** (Gradabt. 56 No. 56). Blatt Langula wurde von W. Frantzen 1894—1895 und E. Kaiser 1901—1902, Blatt Langensalza von E. Kaiser und E. Naumann 1901 und 1902 und Blatt Henningsleben von E. Naumann 1902 und 1903 aufgenommen.

Blatt Langula und Langensalza gehört der Mühlhausen-Langensalzaer Keupermulde an, jener nordwestlichen Abzweigung des zentralen Thüringer Keuperbeckens, die sich zwischen den Muschelkalksätteln der Heilinger Höhen im NO. und des Hainichs und der Haartberge im SW. zu ansehnlicher Breite entfaltet. Im SW. auf Blatt Langula und Henningsleben begleitet den Sattel der Haartberge und des Hainichs die ca. 4 km breite Eichenberg-Saalfelder Störungszone, von der ein größerer Teil auf Blatt Henningsleben, ein kleinerer auf die SW.-Ecke von Blatt Langula entfällt. Die nordöstliche Keupermulde wird von der Unstrut durchflossen, im S. des Blattes Henningsleben durchschneidet ein flacher Bogen der Nesse das Störungsgebiet. Der Sattel des Hainichs und der Haartberge bildet die Wasserscheide zwischen Unstrut, Werra und Nesse oder zwischen Elbe und Weser.

Am geologischen Aufbau dieser drei Blätter sind die Schichten der Trias vom oberen Buntsandstein bis zum mittleren Keuper beteiligt, außerdem ein besonders im NO. reich gegliedertes Diluvium und alluviale Bildungen. Die Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk ist hier in gleicher Weise, wie in der weiteren Umgebung entwickelt, denn man findet auch hier eigelbe Kalke und eine geröllführende Bank, wie sie auch im Eichsfeld beobachtet

wurde. Der untere Muschelkalk zeigt die für Thüringen normale Gliederung: eine wohlentwickelte Oolithbankzone mit einer charakteristischen Zwischenlage eigelben Kalkes, eine zweibankige *Terebratula*-Zone und eine aus drei Bänken bestehende Schaumkalkzone nebst den *Orbicularis*-Schichten. In der Schaumkalkzone haben die Vogteier Steinbrüche gute Aufschlüsse und Versteinerungen geliefert (große Exemplare eines *Nautilus*, der dem *bidorsatus* nahesteht und einen geknoteten *Nautilus*). Im mittleren Muschelkalk ist südlich von Nazza ein Gipslager enthalten. Der obere Muschelkalk gliedert sich in den Trochitenkalk und die Schichten mit *Ceratites nodosus*, welche durch die Bank mit *Terebratula cycloides* in untere und obere Schichten mit *Ceratites nodosus* zerlegt werden. Dicht über dem Trochitenkalk leiten helle, fast weiße Mergelschiefer mit Steinkernen einer *Nucula* die Nodosenschichten ein. Diese unteren, mehr kalkigen Nodosenschichten zeigen die kleineren Formen der *Ceratites compressus*, *atavus* und *enodis*, auch *Nautilus bidorsatus* ist häufig. Die *Cycloides*-Bank enthält neben *Terebratula*, *Ceratites spinosus*, *Myophoria vulgaris* und *Nucula Schlotheimensis* Pic. Die oberen, mehr tonig-sandigen Nodosenschichten führen die größeren Formen des *Ceratites intermedius* E. Phil., *C. semipartitus* Montf. und *C. dorsoplanus* E. Phil., daneben aber auch *Ceratites spinosus* E. Phil.

Der untere Keuper beginnt mit den sogen. Kastendolomiten, zelligen, ockerig-sandigen Kalken, die eine leidlich scharfe Grenzziehung gestatten. Weiter ist in den unteren Letten eine Kalkbank mit *Anoplophora donacina* (α der Karte) am NO.-Abhang des Hainichs allgemein verbreitet, die Schmid's Gutmannshäuer Kalk entsprechen dürfte. Bei Oberdorla enthalten diese unteren Schichten ein 20—30 cm mächtiges Lettenkohlenflözchen und darüber folgen nochmals blaue, dolomitische Kalke mit *Lingula tenuissima* Br., bis dann die tonig-sandigen *Anoplophora*-Schiefer den Hauptsandstein einleiten. Auf den beiden östlichen Blättern scheint die sandige Entwicklung mehr hervorzutreten, wenigstens sind dort dolomitische Kalklagen weniger beobachtet. Dagegen nehmen solche nach W. (Blatt Treffurt) zu und scheinen so zu dem Göttinger Hauptdolomit hinzuleiten. Der Hauptsandstein ist nördlich von Henningsleben und bei Bothenheiligen gut aufgeschlossen; in ihm offenbart sich wieder, unter wie wechselnden Umständen diese Schichten abgesetzt sein müssen, denn schon in nahe beieinander gelegenen Aufschlüssen sieht man verschiedene Farbe, Ausbildung und Mächtigkeit der Schichten. Die lichten Mergel Schmid's sind auch hier als bunte Mergel mit einigen Einlagerungen geblicher, dolomitischer Kalke entwickelt. An Fossilien haben besonders die *Anoplophora*-Schiefer zahlreiche Exemplare von *Anoplophora lettica* und *donacina* und *Myophoria transversa* geliefert. In den Sandsteinbrüchen fand sich *Equisetum arenaceum* bei Groß-Welsbach in guten Stücken.

Der Grenzdolomit ist auf allen drei Blättern als gelber, dolomitischer Kalk mit *Myophoria Goldfussi* wohlentwickelt; er ist meist in mehrere Bänke gespalten und wechsellagert mit grauen Letten. Im südlichen Teile von Blatt Hennigsleben ist er weniger mächtig und deutlich oolithisch ausgebildet.

Vom mittleren Keuper (Gipskeuper) füllt die Stufe der unteren bunten Mergel mit Gips (km_1) einen großen Teil der Unstrutmulde, dagegen sind die höheren Schichten, der Schilfsandstein und die Rote Wand nur im NW. des Blattes Langensalza erhalten geblieben. Im Gipskeuper der Stufe km_1 wurde bei Thamsbrück und am Lohberg PROESCHOLDT's Steinmergel mit Fischresten beobachtet. Bei Niederdorla fand sich am Weinberg die *Corbula*-Bank, die aber sonst ebensowenig beobachtet wurde, wie eine Bleiglanzbank. Dicht über dem obersten Gipslager der Stufe km_1 liegen als obere Grenzschicht die Estherienschichten (δ), bei Bollstedt vorzügliche Exemplare von *Estheria laxitexta* und *Equisetum arenaceum* führend. Über den Estherienschichten folgt der Schilfsandstein (km_2), ein mürber, grünlicher oder braunroter Sandstein, der häufig *Equisetum arenaceum* führt und einen durchgehenden Horizont bildet. Seine Ausbildung stimmt mit den wenigen, bisher bekannten Thüringer Vorkommnissen überein. Über dem Schilfsandstein lagert eine ca. 45 m mächtige Folge von bunten, vorwiegend roten Mergeln mit Gips (km_3), die bei Stuttgart als Rote Wand bezeichnet wird. Ihr entsprechen in Franken die Schichten über dem Schilfsandstein mit der Freihunger Schicht und den Berggipsschichten; ihren oberen Abschluß bildet hier wie dort die Lehrbergschicht (ε). Ein zweifelhaftes Äquivalent der Freihungerschicht zeigt die WENK'sche Tongrube am östlichen Roten Berg bei Alt-Gottern. Der Berggips (y'') ist überall deutlich entwickelt und enthält nur höchst selten Quarzkriställchen. Die Lehrbergschicht (Gansinger Schicht) besteht am Roten Berg aus zwei Steinmergelbänken, denen 2,5 m rote Mergel zwischengeschaltet sind; die oberen Lagen der Steinmergel führen Steinkerne von *Natica* sp. und *Anoplophora keuperina* BERG. Wenige Meter roter Mergel der Heldburgstufe (km_4) schließen das Profil nach oben ab.

Die Lagerung der Trias erleidet in der Unstrutmulde nur insofern kleine Störungen, als an einigen Stellen schwache Verwerfungen und Klüfte den Keuper durchsetzen, die für die Quellenverhältnisse von hervorragender Bedeutung sind. Solche Klüftungen haben auch Erdfalllinien im Sattel des Hainichs und der Haartberge erzeugt, die sich weit verfolgen lassen und mit den Wasserverhältnissen in Beziehung stehen. Wirklich auf das Relief einflußreiche Störungen erkennt man jedoch erst am SW.-Abhang des Hainichs und in der Nähe des Nessetales, das beide verbindende Stück gehört zu demnächst erscheinenden Blatte Mihla (Berka) in der Eichenberg-Saalfelder Störungszone.

Auf Blatt Henningsleben äußert sich diese Störungszone im wesentlichen als eine Reihe von Muldenspalten zwischen dem Sattel der Haartberge und dem Ebenheim-Asbacher Sattel (Blatt Fröttstedt). Drei Verwerfungsreihen bilden die nordwestliche Fortsetzung der Störungen auf Blatt Gotha und Fröttstedt, die Reihen Wangenheim — Tüngeda, Eberstedt—Beerberg und Mainberg—Großenbehringen. Alle drei zeigen das Gemeinsame, daß an ihnen steil aufgerichtete Schichten des mittleren und oberen Muschelkalkes scharf gegen südwestlich einfallende Keuperschichten abstoßen. Es hat also ein wiederholtes einseitiges Einsinken von Keuper im NO. stattgefunden, während der Muschelkalk von SW. her gegen die Spalten gedrängt wurde. Dabei kam es in der Nähe der auslösenden Spalten zu Faltungen, Faltenverwerfungen und kleinen Überschiebungen.

Auf Blatt Langula haben wir ein ganz ähnliches Bild der Störungen, denn auch hier liegt der Keuper an der NO.-Seite der Verwerfungen einseitig versenkt und der Muschelkalk ist anscheinend von SW. her emporgedrängt. Die südwestlichste Störung bei Wernershausen ist die Fortsetzung der von der Harstallwiese kommenden Hauptspalte auf Blatt Mihla und ist nach W. bis zum Kahn bei Falken (Blatt Treffurt) zu verfolgen. Die kleine Keupersenke am Reckenbühl ist eine Fortsetzung der Spalte am Sauberg (Blatt Mihla). Die Hauptspalte wird durch die Störungen zwischen Ziegenleite und Kirchköpchen nach NO. verschoben, um dann weiter nordwestlich in die einseitige Keuperversenkung zwischen Kirchbrunnen und Hallungen (Blatt Treffurt) überzugehen. Für die Altersbestimmung der Störungen ergeben sich keine Anhaltspunkte.

Das Diluvium hat auf unseren drei Blättern in der Unstrutmulde und im Nessegebiet große Ausdehnung und wird besonders dadurch von hohem Interesse, daß wir uns am südlichen Rande der ehemaligen Vereisung Thüringens befinden. Es gliedert sich wie folgt:

1. (Präglaziale) Ablagerungen des Tonna-Griefstedter Schotterzuges. (Zu Beginn der Vereisung des inneren Thüringens abgesetzt.)
2. Glaziale Ablagerungen (der thüringischen Vereisung).
   a) Fluvioglaziale Schotter,
   b) Geschiebemergel und Sande.
3. Interglaziale? für Thüringen im engeren Sinne postglaziale Bildungen.
   a) Älterer Kalktuff (des Sülzenberges und eine Kalktuffbildung bei Felchta),
   b) Schotter des Haupttales, z. T. mit *Corbicula fluminalis*,
   c) Löß und Lößlehm.

Der Tonna-Griefstedter Zug berührt unser Blatt nicht, seine Geschiebe sind aber bei seiner Zerstörung durch Schmelzwasser des Inlandeises in alle jüngeren Ablagerungen des Gebietes ge-

langt. Die glazialen Ablagerungen zerfallen in fluvioglaziale Kiese, die dicht vor dem Eisrande in einer niederschlagsreichen Periode abgesetzt wurden und in darauf folgende Geschiebemergel und Sande, welche bei Groß-Welsbach vorzüglich aufgeschlossen sind. Diese Sande haben eine reiche Fauna von umgelagerten Tertiärkonchylien geliefert, die dem Mittel- und Oberoligocän und dem Miocän angehören. Die weite Verbreitung ähnlicher Absätze im ganzen nördlichen Thüringen verweist auf eine Herkunft des Materials aus dem NO., doch ohne Annahme eines allzuweiten Transportes. Daß diese glazialen Ablagerungen bei Langensalza dem SW.-Rand der Verbreitung solcher Bildungen in Thüringen angehören, beweist ihr Fehlen nach dem Hainich und dem Eichsfelde; nur bei Henningsleben hat sich jenseits der Unstrut ein kleiner Rest von Geschiebemergel erhalten. Der diluviale Kalktuff des Sülzenberges enthält eine reiche Fauna, unter der *Candona pubescens* Koch (Müll.), *Belgrandia* cf. *marginata* Mich., *Valvata macrostoma* St. und *cristata* Müll. und *Pisidium fontinale* C. Pfr. bemerkenswert sind. Ein ähnliches, kleines Kalktufflager ist bei Felchta beobachtet. Die Schotter des Haupttales führen im Unstruttale bei Seebach und Höngeda *Corbicula fluminalis* Müll. oft in doppelschaligen Exemplaren. Unter den übrigen 42 Arten sind besonders bemerkenswert: *Cypris serrata* Norman, *Pupa laevigata* Kokeil und *P. striata* Gredl., *Planorbis Rossmaessleri* Auersw. und *Valvata macrostoma* St. Diese Schotter sind vielleicht mit den *Corbicula*-führenden Kiesen bei Halle gleichaltrig. Im Nessetale bestehen die Haupttalschotter neben wenigem nordischen und einheimischen Material ganz vorwiegend aus Porphyren des Thüringer Waldes, welche der großen, seeartigen Erweiterung des Gotha-Tonna-Griefstedter Zuges nördlich von Gotha entstammen; *Corbicula* fehlt darin. Die nordischen Geschiebe und verschwemmten Tertiärkonchylien dürften den Schmelzwasserabsätzen bei Ballstedt und Westhausen entstammen. Zur Zeit der Ablagerung dieser hat also die Nesse bereits einen von ONO. nach WSW. gerichteten Lauf befolgt und Ablagerungen, welche bewiesen, daß sie in präglazialer Zeit umgekehrt geflossen sei, gibt es nicht.

Im Löß und Lößlehm bietet Blatt Langensalza und Langula gute Aufschlüsse. Einige davon weisen auf ältere, diluviale Oberflächenerscheinungen hin in Gestalt humoser Bildungen im Löß in 5—6 m Tiefe, die wieder von Löß unterlagert werden. Die Analysen geben einen Anhalt für eine eigentümliche, wiederholte Abnahme des Kalkgehalts nach der Tiefe und eine Zunahme an Tonerde und Eisen, sowie über den Humusgehalt der dunklen Schicht in 67 dcm Tiefe. Im Alluvium sind die Kalktufflager im Salzatal und die Torf- und Riedbildungen der Unstrut mit einer Schneckenfauna bemerkenswert. Zu diesen jüngsten Bildungen stehen auch die Schwefelquellen in ursächlicher Beziehung.

G. Linck: Goethe's Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. Rede, geh. z. Feier d. akad. Preisverteil. Jena, 16. Juni 1906. 48 p. 2 Bilder, ein Brief-Faksimile.

Duplizität der Fälle! Nachdem kaum Milch (N. J. 1906. II. -42-) in den „Stunden mit Goethe“ die Beziehungen des Dichters zu unserer Wissenschaft besprochen, erscheint über dasselbe Thema eine Rektoratsrede in Jena. Beide Aufsätze haben nur das Thema gemeinsam, verschieden gestaltet sich dessen Durchführung. Gründlicher und erschöpfender ist zweifellos dieser Linck'sche Vortrag, der sich in erster Linie stützt auf Kenntnis der Goethe'schen Sammlungen und Briefe (an Charpentier, Voigt, Trebra, Merck, Lenz etc.) und durch die Tätigkeit G.'s für die Begründung und Erweiterung der Jenenser Sammlung und der Mineralogischen Sozietät einen festen Hintergrund hat. Die Stellung des Dichters zur Werner'schen Schule, zum Streit der Plutonisten und Neptunisten, zur Basaltfrage, Verwitterung etc. sind ähnlich wie von Milch geschildert. Interessant ist die Ausführung über seine Arbeitsmethode, sein Ausgehen von bestimmten Objekten, sein Fortschreiten durch Vergleichung und die Verbindung durch Hypothese, aber auch sein Kleben an den einzelnen Objekten oder ihm speziell bekannten Gebieten, z. B. an Böhmen. Man empfängt aus dieser Rede den Eindruck, als ob G. sich wirklich ernsthaft bemüht hätte, einzudringen und mehr als ein Dilettant sein zu wollen, weil der praktische Zweck der Mineralogie und Geognosie für den Bergbau ihm als Minister einleuchtete. Aber da er weder für die eigentliche Kristallographie, noch für die Chemie Sinn und Zeit genug hatte, bleibt er trotz schöner und richtiger Gedanken über das Allgemeine und trotz einzelner guter eigener Beobachtungen doch mehr oder minder unsicher und von den Ansichten anderer abhängig. Nach Linck hat G. mehrfach mit Erfolg versucht, die Mineralogie zu fördern und selbst mitzuarbeiten (p. 34—37), und es soll dies Verdienst nicht geschmälert werden. Indessen scheint mir zu einem vollständigen Bilde der Einfluß zu gehören, den seine Zeitgenossen auf G.'s Anschauungen ausübten. Diese Seite ist in der Rede nur gelegentlich gestreift. v. Hoff, Cuvier, Schlotheim, Blumenbach, Hutton, Playfair haben alle mehr oder minder auf den Kreis eingewirkt, in dem sich G. bewegte; und vielfach hat der Dichter, der mit lebendigem Verständnis und offenem Sinne den verschiedenartigsten Gebieten des kosmopolitischen Wissens gegenüberstand, deren Gedanken in schöne Form gegossen oder für sich zurecht gemacht. Diese Rede ist ein wertvoller Beitrag zur Geschichte der Mineralogie und Geologie, indem sie schildert, was G. über unsere Wissenschaften gedacht und ihnen gegeben hat. Genauer untersucht müßte vielleicht werden, was er selber an Anregungen von den Zeitgenossen, abgesehen von Werner, empfing. **Deecke.**

E. A. Mitscherlich: Bodenkunde für Land- und Forstwirte. 364 u. VIII p. 38 Figuren. Berlin 1905.

Für den Verf. ist die „Bodenkunde" im wesentlichen ein Teil der Pflanzenphysiologie, nur bestimmt, vom Standpunkte des Pflanzenwachstums aus die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens zu untersuchen. Er bekämpft das seiner Angabe nach bisher herrschende Streben, „diese pflanzenphysiologische Bodenkunde von der geologischen in direkte Abhängigkeit zu bringen. Dadurch nun, daß man bislang fast stets die direkten Beziehungen zwischen den Pflanzenerträgen eines Bodens und seiner geologischen Entstehung aufsuchte, und die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens, welche die Grundlage jeder pflanzenphysiologischen Bodenkunde bilden muß, mehr oder weniger vernachlässigte, kam diese Wissenschaft in ein Stadium, in welchem eine Weiterentwicklung nicht mehr möglich war." Obwohl viele Forscher „dies ahnten und teilweise erkannten ..., hat es bis heute merkwürdigerweise niemand unternommen, mit kühnem Entschluß scharf mit den alten Traditionen, welche die Wissenschaft unserer land- und forstwirtschaftlichen Bodenkunde nie fördern können, zu brechen".

Die Antwort auf diesen Vorwurf muß natürlich den Bodenforschern überlassen werden, die sich wohl, soweit es sich um Lehrbücher handelt, auf die alle bekannten im und auf den Boden wirksamen Einflüsse in mustergültiger Weise zusammenfassende „Bodenkunde" von Ramann (dies. Centralbl. 1905, 596—598), soweit neuere Forschungen in Betracht kommen, neben vielem anderen auf die hohe Bedeutung der vom Verf. auffallenderweise gar nicht erwähnten klimatischen Bodenzonen auf Grund der Untersuchungen russischer und amerikanischer Forscher beziehen werden — dafür, daß sich die Geologen von einer Überschätzung der geologischen Entstehung der Boden freigehalten haben, kann sich Ref. wohl auf seine Ausführungen in den „Grundlagen der Bodenkunde" (z. B. p. 96, 97 u. 101) berufen.

Verf. will die Bodenkunde „auf ihrer natürlichen Grundlage", Physik und Chemie aufbauen; als weitaus wichtigste Eigenschaft des Bodens betrachtet er die Bodenoberfläche, „das ist die Summe aller Oberflächen der einzelnen festen Bodenpartikelchen oder die dieser identischen Oberfläche des Hohlraumvolumens" (p. 49), die, bezogen auf die Gewichtseinheit oder auf die Volumeneinheit der festen Bodenteilchen, eine für den einzelnen Boden typische, mithin eine spezifische Größe ist. Theoretische Untersuchungen von H. Rodewald und vielfache experimentelle Bestätigungen durch den Verf. gestatten die Aufstellung der Hypothese, „daß die Benetzungswärme und die Hygroskopizität zwei der Bodenoberfläche proportionale Größen sind" (p. 70); die Benetzungs-

wärme, d. h. die bei der Benetzung ganz trockenen Bodens mit Wasser frei werdende Wärme, wird im Bunsen'schen Eiskalorimeter bestimmt (p. 51—56), über die Bestimmung der Hygroskopizität, nach Rodewald diejenige Wassermenge, welche die Bodenoberfläche gerade mit einer Molekülschicht Wasser bedeckt, vergl. p. 56—58.

Auf die Bodenoberfläche als spezifische Größe führt nun Verf. nicht nur das Verhalten der festen Bodenteilchen zueinander (Kap. II), speziell Größe und Art des Hohlraumvolumens und Krümelung zurück, ebenso wie auch das Verhalten von Bodenwasser (Kap. III) und Bodenluft (Kap. IV) zueinander und zu den festen Bodenteilen, sowie das Verhalten des Bodens zur Wärme (Kap. V), mithin alle wichtigen physikalischen Bodeneigenschaften, deren Besprechung mehr als zwei Drittel des Buches bildet, sondern mißt auch bei der Besprechung der chemischen Bodeneigenschaften in ihrer Beziehung zu der Pflanze (Kap. VI) der Größe der Bodenoberfläche grundlegende Bedeutung für die Nährstoffaufnahme bei. Der chemischen Bodenanalyse erkennt Verf. überhaupt nur geringe Bedeutung zu; nach seiner Auffassung hat sie „bis heute noch zu keinem brauchbaren Resultate geführt" (p. 253) und wird sich „zunächst darauf beschränken können, die wasserlöslichen Nährstoffe festzustellen. Eine weitere Aufgabe für sie ist es dann ferner, zu untersuchen, durch welche Düngung eventuell im Boden festgebundene Nährstoffe wasserlöslich gemacht werden können und wie die Düngergabe zweckmäßig zu geben ist. Ob diese chemische Bodenanalyse überhaupt noch einmal praktische Bedeutung erlangen wird, das muß uns die Zukunft lehren" (p. 257).

Erheblich kürzer als die an der Bodenprobe festzustellenden spez. physikalischen Eigenschaften werden die Eigenschaften des gewachsenen Bodens und ihre Schwankungen (Kap. VII) behandelt; das letzte Kapitel ist der Bodenklassifikation gewidmet — eine Kritik der bisherigen Versuche auf diesem Gebiet, wobei jedoch das gänzliche Fehlen der auf klimatische Bodenzonen gegründeten Versuche besonders auffällt, führt zu dem Ergebnis, daß für eine „objektive, rein wissenschaftliche Bodenklassifikation" die Zeit noch nicht gekommen ist.

Ein Eingehen auf Einzelheiten würde aus dem Rahmen dieser Zeitschrift herausfallen; erwähnt sei nur, daß theoretische Berechnungen und praktische Versuche Verf. zu dem Ergebnis geführt haben, daß sowohl die Siebmethode wie auch die Schlämmmethode für die Bestimmung der Korngröße der Bodenbestandteile unbrauchbar sind. **Milch.**

Miscellanea.

Demnächst beginnt zu erscheinen: Zeitschrift für Gletscherkunde, für Eiszeitforschung und Geschichte des Klimas. Organ der internationalen Gletscherkommission unter Mitwirkung von S. Finsterwalder (München), F. A. Forel (Morges), J. Geikie (Edinburgh), W. Kilian (Grenoble), F. Nansen (Kristiania), A. Penck (Berlin), F. Porro (La Plata, früher Genua), Charles Rabot (Paris), H. F. Reid (Baltimore), F. Wahnschaffe (Berlin), A. Woeikof (St. Petersburg), herausgegeben von Eduard Brückner, Professor an der Universität Halle a. S. (jetzt Wien).

Die Zeitschrift wird enthalten:

1. Abhandlungen aus dem gesamten Umkreis der Gletscherkunde und Eiszeitforschung, einschließlich der Geschichte des Klimas; sind doch die Änderungen und Schwankungen des Klimas die Ursache der Änderungen und Schwankungen der Größe der Gletscher und damit auch der Eiszeiten. In erster Reihe sollen hier Originaluntersuchungen erscheinen; doch sind auch größere zusammenfassende Berichte über anderwärts publizierte Arbeiten und Übersetzungen besonders wichtiger, an anderer Stelle veröffentlichter Untersuchungen nicht ausgeschlossen.

2. Kleinere Mitteilungen aus demselben Gebiet, besonders vorläufige Mitteilungen über noch unveröffentlichte Untersuchungen, Mitteilungen über Expeditionen in Gletschergebiete, Nachrichten über Veränderungen der Gletscher; besonders die Gletscher der Alpen sollen hier eine möglichst vollständige Berücksichtigung finden. Ein breiter Raum soll der wissenschaftlichen Diskussion zur Verfügung stehen.

3. Referate (auch kurze Autorenreferate), die durch sachliche Inhaltsangabe über die in Buchform oder in anderen Zeitschriften erschienenen wichtigeren Arbeiten und Mitteilungen berichten.

4. eine bibliographische Zusammenstellung der Titel aller die Gletscherkunde im angedeuteten Umfang betreffenden neu erscheinenden Arbeiten; hier soll direkt Vollständigkeit angestrebt werden.

Abhandlungen, Mitteilungen und Referate werden nach Bedarf durch Karten und Abbildungen illustriert.

Die Zeitschrift, die in zwanglosen Heften erscheinen wird, soll international sein: sie wird Abhandlungen, Mitteilungen und Referate in deutscher, englischer, französischer und italienischer Sprache bringen; die Sprache der Redaktion ist deutsch.

Das inzwischen erschienene erste Heft hat folgenden Inhalt: Abhandlungen: Ed. Brückner: Zur Einführung. A. Blümcke

und S. Finsterwalder: Die Gletscherbewegung mit Berücksichtigung ihres senkrechten Anteils. J. Geikie: Late Quarternary Formations of Scotland. P. Girardin: Le glacier des Evettes en Maurienne (Savoie). P. A. Öyen: Klima- und Gletscherschwankungen in Norwegen.

Kleinere Mitteilungen: E. v. Drygalski: Die Bewegungen des antarktischen Inlandseises. F. A. Forel: Structure rubanée des glaciers. A. Philippson: Ein Gletscher am Erdschias Dagh (Argaeus) in Kleinasien. F. A. C. Schulz: Wissenschaftliche Untersuchungen über die Eisbedeckung der Dolomiten. J. Blaas: Neue Fundstellen von Pflanzen der interglazialen Höttinger Breccie bei Innsbruck. F. A. Forel et E. Muret: Rapport sur les variations des glaciers, 1905: Alpes Suisses.

Literaturberichte. Bibliographie.

Personalia.

Gestorben: Am 20. August starb **Robert Philips Greg** auf seinem Landsitze Coles Park, Buntingford, Hertfordshire in seinem 80. Lebensjahre. Er schrieb 1858 mit dem verstorbenen W. G. Lettsom das Manual of the Mineralogy of Great Britain and Ireland. Sein Vater besaß die berühmte Allan-Greg-Sammlung von Mineralien, die im Jahre 1860 von den Trustees des British Museum angekauft wurde.

Berufen: Prof. Dr. **G. Steinmann** in Freiburg i. Br. hat einen Ruf nach Bonn angenommen. — Prof. Dr. **Wilhelm Deecke** als Nachfolger von Prof. **G. Steinmann** nach Freiburg i. Br. — Prof. Dr. **Johannes Walther** an die Universität Halle als o. Professor für Geologie und Paläontologie.

Druckfehlerberichtigung.

Dieses Centralblatt 1906 p. 553 Zeile 20 von oben statt 17. Berechnung lies: 17. Berechnung der Achsenelemente.

Neue Literatur.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Choffat, P.: Supplément à la description de l'Infralias et du Sinémurien en Portugal.
Comm. serv. géol. Portugal. Lisbonne **1905**. **6**. 123—144.

Choffat, P.: Preuves du déplacement de la ligne du rivage de l'Océan.
Communiçaçoes serv. géol. Port. **6**. Lisbonne **1905**. 158—177.

Choffat, P.: Pli-faille et chevauchements horizontaux dans la Mésozoïque du Portugal.
Paris **1905**. 3 p.

Gesell, A.: Die geologischen Verhältnisse auf dem Gebiete zwischen Nagy-Veszverés, der Stadt Rozsnyo und Rekenyefalu.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 170—179.

Kapolna, V. P. v.: Aufnahmsbericht vom Sommer des Jahres 1903.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 179—201.

Kilian, M. W.: Explorations géologiques sur les feuilles de Gap, Vizille, Grenoble (révision), Privas au 80 000e; Lyon et Avignon au 320 000e (année 1903).
Trav. Lab. de géol. Grenoble. **1905**. 364—370.

Kilian, M. W.: 1. Notice explicative de la feuille de Larche de la Carte géologique détaillé de la France. 2. Explorations géologiques exécutées dans le Sud-Est de la France pendant l'année 1904.
Trav. Lab. géol. Grenoble **1905**. 370—392.

Lory, M. P.: 1. Recherches sur le Jurassique moyen entre Grenoble et Gap. 2. Explorations faites en 1904 pour la révision des feuilles de Grenoble, Vizille et Die de la carte géologique.
Trav. Lab. géol. Grenoble. **1905**. 392—430.

Nopcsa, F. v.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehervar, Déva, Ruszka-Banya und der Rumänischen Landesgrenze.
Mittlg. Jahrb. k. ung. geol. Anst. Budapest **1905**. **14**. 4. 93—279. 1 geol. Karte.

Palfy, M. v.: Geologische Notizen aus dem Tale der Fehér-Körös.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905**. 105—110.

Papp, K. v.: Die Umgebung von Alvacza und Kasancsd im Komitat Hunyad.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905.** 70—105.

Posewitz, Th.: Aufnahmsbericht vom Jahre 1903.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905.** 45—63.

Prosser, Ch.: Revised nomenclature of the Ohio geological formations.
Geol. Surv. of Ohio. 7. Columbus **1905.** 36 p.

Schafarzik, F.: Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Lunkány und Pojén sowie des Kornya-Tales bei Nadrág.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905.** 125—139.

Szontagh, Th. v.: Die geologischen Verhältnisse von Réo-Biharkalota und der Kolonie im Vidatal (Királyerdö).
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905.** 63—70.

Telegd, L. R. v.: Der Ostrand des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Felsögald, Intregald, Czelna und Ompolyicza.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905.** 110—113.

Paläontologie.

Hitzel, M. E.: Sur les fossiles de l'étage albien recueillis par M. Guébhard dans la région d'Escragnolles.
Trav. Lab. géol. Grenoble **1905.** 436—443.

Koby, F.: Polypiers du jurassique supérieur. Description de la Faune jurassique du Portugal (avec une notice stratigraphique par P. Choffat).
Lisbonne **1904/05.** 30 Taf.

Schlumberger, Ch.: Note sur le genre *Choffatella* n. g.
Comm. serv. géol. Portugal. **6.** Lisbonne **1905.** 2 p. 1 Taf.

Schlumberger, Ch. et **Choffat**, P.: Note sur le genre *Spirocyclina* Mun.-Chalm. et quelques autres genres du même auteur.
Comm. serv. géol. Portugal. Lisbonne **1905. 6.** 144—152. 2 Taf.

Stache, G.: *Sontiochelys*, ein neuer Typus von Lurchschildkröten (*Pleurodira*) aus der Fischschieferzone der unteren Karstkreide des Monte Santo bei Görz.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **13.** Wien **1905.** 285—292.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber das Vorkommen von Facettengeschieben im Dänischen Diluvium.

Von **C. Gagel.**

Mit 2 Textfiguren.

Es ist das Verdienst von E. Koken[1], E. Philippi[2] und P. G. Krause[3], darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß der bis dahin nur aus den permischen Glazialbildungen Ostindiens und Südafrikas bekannte Typus der Facettengeschiebe auch in unserem norddeutschen Diluvium vorkommt, wo er bisher merkwürdigerweise ganz übersehen war.

Bei einer im Juni—Juli d. J. zum Studium des Dänischen Tertiärs ausgeführten Studienreise, bei der ich mich der liebenswürdigen Führung der Herren Prof. Dr. Ussing und Dr. Ravn erfreute und eine bedeutende Anzahl großer Aufschlüsse rings um den Kleinen Belt und im nördlichen Jütland genauer untersuchen konnte, fiel mir gleich in den ersten Tagen die bemerkenswert große Menge großer, von ebenen Flächen begrenzter Geschiebe auf, die an gewissen Steilufern, an denen der Obere Geschiebemergel in größerer Mächtigkeit zutage trat, angehäuft waren, sowie die prachtvollen, gestreiften Schliffflächen, die einige von diesen, in der Brandung liegenden, glänzenden Geschiebe aufwiesen.

Während ich aber ähnlichen Beobachtungen, die ich früher auf Fehmarn und an anderen Seeküsten gemacht hatte, nicht weiter nachgegangen war, gaben mir diesmal die kurz zuvor erschienenen Arbeiten Philippi's und P. G. Krause's Veranlassung, mir die betreffenden Geschiebe genauer und von allen Seiten anzusehen und da entdeckte ich dann zu meiner Überraschung —

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1901. 2. 21. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. 625—628.

[2] E. Philippi, Über Facettengeschiebe aus norddeutschem Diluvium. N. Jahrb. f. Min. 1906. 1. p. 71—80. Taf. VIII.

[3] P. G. Krause, Das Vorkommen von Facettengeschieben in Ost- und Westpreußen. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1905. p. 460—462.

und diese Beobachtung wurde mir von den dänischen Kollegen sofort bestätigt —, daß eine ganze Anzahl dieser großen, auffallenden Geschiebe echte, zweifellose Facettengeschiebe waren, deren verschiedene, oft in recht scharf ausgebildeten Kanten zusammenstoßende, ebene Flächen in ganz verschiedenen Richtungen geschliffen und gekritzt und mit sehr deutlichen, oft mehrere Millimeter tiefen Gletscherstreifen versehen waren, mithin alle Kennzeichen echter Facettengeschiebe in sich vereinigten.

Das erste zweifellose und besonders schön ausgebildete Geschiebe dieser Art stellte ich in Gegenwart von Herrn Dr. Ravn am Klint von Kjerteminde fest, und zwar an der südlichsten Stelle, an der das Paleocän dort zutage tritt, etwa bei Lenshoj. Hier lag ein, offenbar erst ganz vor kurzem aus dem Geschiebemergelklint heruntergestürzter Block einer sehr festen, konglomeratischen, rötlichen Arkose auf dem kaum 1 m breiten Vorstrand, fast beständig von den Wellen überspült, und dadurch ganz sauber und glänzend, so daß seine prachtvollen, ebenen Schliffflächen mit den schönen parallelen Kritzen sehr deutlich zu beobachten waren. Der Block maß mindestens $\frac{3}{4}$ m in seiner größten Erstreckung, bei etwa $\frac{1}{2}$ m Querdurchmesser und wies parallel seiner Längsachse vier sehr große, ebene Schliffflächen auf, von denen drei unter annähernd 90° zusammenstießen, die vierte etwa 120° gegen die eine Nebenfläche geneigt war. An den drei deutlich beobachtbaren großen Flächen verliefen die Gletscherschrammen nach ganz verschiedenen Richtungen; einige kleinere Flächen an den Enden waren nicht ganz so eben und so deutlich geschliffen, mit der vierten, großen Fläche lag das Geschiebe auf dem Strand. Ein Versuch, den Block zu photographieren, scheiterte an der Unmöglichkeit, einen Standpunkt für die Kamera zu finden, bezw. den Block zu bewegen und in eine günstige Lage zu bringen, bei der die Schliffflächen mit den Kritzen auf der Photographie deutlich herausgekommen wären.

Bei der Rückwanderung längs des Klints nach Kjerteminde fanden wir, einmal darauf aufmerksam geworden, noch eine ganze Anzahl (mindestens 2 Dutzend) recht große, mit schönen ebenen Flächen versehene Geschiebe auf dem Brandungsstrand, darunter mehrere, die auch noch die nach verschiedenen Richtungen verlaufenden Gletscherstreifen aufwiesen; bei den meisten war allerdings nur noch die charakteristische Facettenform erhalten, die Politur und Streifung aber schon durch die Brandungswellen zerstört.

In ähnlich großer Häufigkeit fanden wir die Facettengeschiebe am NO. und W.-Klint der kleinen, mitten im Belt gelegenen Insel Ábelö, wo sie ebenfalls offenbar aus der die Hauptmasse des Klints bildenden oberen Grundmoräne stammten; auch hier war die größere Menge nur der äußeren Form nach erhalten und nur

verhältnismäßig wenige waren noch so frisch, daß man die Gletscherpolitur mit den nach verschiedenen Richtungen verlaufenden Kritzen deutlich an ihnen feststellen konnte; ein besonders schöner Block Granit von über 1 m Durchmesser mit vier sehr schönen großen Facetten, auf den ich die dänischen Kollegen speziell aufmerksam machte, liegt in der Nähe von Osterhoved Spids leider auch so, daß er nicht zu photographieren war, mehrere andere kleinere, aber ähnlich schöne am NW.-Klint dicht beim Leuchtturm.

Die wirklich schönen und unzweifelhaften Facettengeschiebe mit Gletscherstreifen waren leider alle so groß, daß es ganz unmöglich war, sie ohne sehr große, unverhältnismäßige Kosten fortzuschaffen; die kleineren transportablen, also auch von den Wellen beweglichen Facettengeschiebe, werden natürlich in kürzester Zeit durch die Brandung vernichtet.

Endlich fanden wir mehrere unzweifelhafte, wenn auch nicht ganz so schöne Facettengeschiebe am Strande unter dem Rögle Klint, sowie bei Albäkhoved und zum Schluß, nachdem wir die Häufigkeit der Erscheinung so oft gemeinsam festgestellt hatten, haben wir gar nicht mehr besonders auf die Dinge aufgepaßt, sondern nur stillschweigend auf besonders auffallende Exemplare hingewiesen.

Was nun das Lager dieser Facettengeschiebe betrifft, so kann, wenigstens was die beiden Stellen der meisten und schönsten derselben, nämlich Kjerteminde und Äbelö anbelangt, meiner Meinung nach kein Zweifel darüber bestehen, daß sie aus der Oberen Grundmoräne stammen, die hier in mehreren Meter Mächtigkeit die Höhe des Klints, bezw. den ganzen Klint bildet und bei Kjerteminde entweder direkt oder mit Zwischenlagerung von geschichteten Sanden auf dem paleocänen, festen Mergel, bei Äbelö auf Untereocän („Plastisk Ler") bezw. auf dem sogen. „Molerlignende Ler" liegt. Bei Rögle Klint sind verschiedene Glieder des Diluviums entwickelt, das hier ebenfalls auf dem sehr stark gestörten, aller Wahrscheinlichkeit nach untereocänen „Plastisk Ler" liegt, so daß hier eine präzise Angabe über das Alter und Lager der Facettengeschiebe vorläufig nicht gemacht werden kann.

Daß die Entstehung der Facettengeschiebe etwas mit der Beschaffenheit des älteren Untergrundes zu tun habe, wie es Philippi für die von ihm beschriebenen Facettengeschiebe von Rügen vermutet, halte ich in diesem Falle für ausgeschlossen, weil eben im Untergrund hier so grundverschiedene Dinge wie die festen Mergel des Paleocän bei Kjerteminde, die spröden Schichten des „Molerlignende Ler" auf Äbelö und die eminent schmierigen, plastischen Tone des Untereocäns auf Äbelö und am Rögle Klint anstehen, und zwischen älterem Untergrund und Moräne obenein z. T. noch sandiges, geschichtetes Diluvium bis zu etwa 10 m Mächtigkeit dazwischen liegt.

Dagegen glaube ich, eine andere Beobachtung gemacht zu haben, die vielleicht einiges Licht auf die Entstehung wenigstens eines Teils der Facettengeschiebe wirft.

Am Klint von Kjerteminde, an dem ich die ersten, meisten und schönsten Facettengeschiebe beobachtete, zeigt die Obere Grundmoräne auf große Erstreckung hin, etwa 1½ m unter der Oberkante ein sehr schönes und deutliches Geschiebepflaster aus z. T. sehr großen, in einer Ebene angeordneten Geschieben (s. untenstehende Zeichnung), wie ich es ähnlich oder noch schöner auch im Kliff von Staberhuk auf Fehmarn beobachtet habe[1] und wie es z. B. auch E. Geinitz aus den mecklenburgischen Geschiebemergelkliffs in der Lethaea geognostica abgebildet hat.

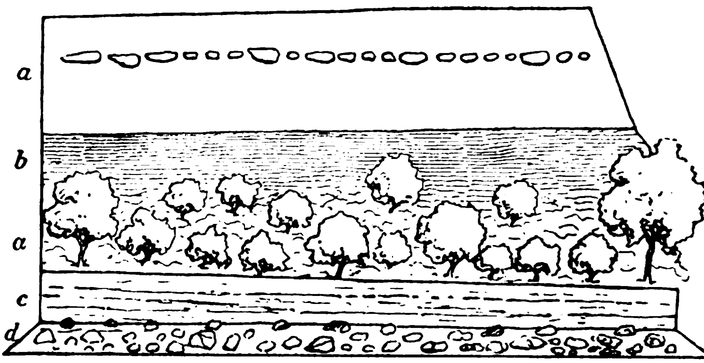


Fig. 1. Klint SO. von Kjerteminde auf Fünen.
a Grundmoräne mit Geschiebepflaster. *b* Geschichtete glaziale Sande, im unteren Teile stark verstürzt (*α*) und bewachsen (Quellhorizont). *c* Paleocäner Mergel. *d* Strand mit Geschieben.

Wie mir nun Herr Dr. Ravn freundlichst mitteilte, ist es bei Aufräumungsarbeiten in der Nähe von Kopenhagen mehrfach beobachtet, daß die Geschiebe eines solchen ebenen Geschiebepflasters in der Grundmoräne alle einheitlich in derselben Richtung geschrammt und abgeschliffen waren; es hat sich ein solches Geschiebepflaster also gegenüber der darüberliegenden Grundmoräne wie anstehendes, festes Untergrundsgestein verhalten. Wenn es mir nun auch wegen der Höhe und Steilheit des Kliffs unmöglich war, durch eigene Untersuchung an Ort und Stelle den genauen Nachweis zu erbringen, daß die großen Geschiebe dieses Geschiebepflasters wenigstens teilweise Facettengeschiebe waren, so

[1] C. Gagel, Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien. Jahrb. k. preuß. geolog. Landesanstalt u. Bergakad. 1905. p. 254—269.

kann doch an dieser Tatsache meines Erachtens ein Zweifel nicht wohl bestehen, denn erstens lehrte der Augenschein auch schon von unten vom Strande aus, daß die Geschiebe dieses Geschiebepflasters sämtlich viel größer waren als der Durchschnitt der sonstigen regellos in der übrigen Grundmoräne verteilten Blöcke, und daß wenigstens bei einigen dieser Blöcke des Geschiebepflasters die größte und ebenste Fläche oben lag, zweitens waren die schönsten und deutlichsten der Facettengeschiebe unten am Strande auch alle auffallend groß (bis zu 1 m Durchmesser) und weit größer als der Durchschnitt der regellos in der Grundmoräne verteilten Geschiebe.

Die Analogie dieses Geschiebepflasters mit dem von KOKEN und NOETLING abgebildeten Geschiebepflaster ‚in den Sandsteinschlieren' unter der Grundmoräne in der Makrach-Schlucht der Saltrange [1] springt in die Augen, und die von KOKEN und NOETLING dort für das permische Glazial in Anspruch genommene Erklärung dürfte also auch für diese Geschiebepflaster des nordischen Diluviums zutreffen.

Offenbar sind diese öfters an den Geschiebemergelkliffs der Ostsee zu beobachtenden Geschiebepflaster, die mitten in der Grundmoräne stecken, entstanden bei einer Oszillation des Eises, als sich dieses von neuem über eine, eben frei gewordene und mit den sehr großen Blöcken der Oberflächen- bezw. Innenmoräne bedeckte Grundmoräne hinüberschob, wobei die sehr großen Blöcke fest in den Untergrund eingepreßt und oben flach abgeschliffen wurden [2].

Es braucht dabei gar nicht behauptet zu werden, daß diese glatten Facettenflächen alle und nur das Werk des Gletscherschliffs sind — naturgemäß werden sich solche große Blöcke unter dem vorschiebenden Eis bald so einstellen, daß sie diesem den geringsten Widerstand bieten, also schon vorhandene, annähernd ebene (Spalt? oder Klüftungs?) Flächen werden bald von allein nach oben kommen und dann zu vollendeten Facettenflächen abgeschliffen werden, während der übrige, eckig kantige Teil des Geschiebes den nötigen Widerstand hergibt, der es in der unterliegenden Grundmoräne festhält, und sowie durch eine Änderung in der

---

[1] E. KOKEN und F. NOETLING, Geologische Mitteilungen aus der Saltrange (Pendschab). No. III. Die wahrscheinliche Entstehung der Facettengeschiebe. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 97—103.

[2] Die GEIKIE'sche Beschreibung des „striated pavement" ist mir leider nicht mehr genau in der Erinnerung und ich kann hier draußen im Aufnahmerevier die Literatur zu schwer zusammenbekommen; offenbar handelt es sich aber bei dem striated pavement um eine ganz analoge Erscheinung, die von GEIKIE von der jetzigen Moränenoberfläche beschrieben wird, während die erwähnten Geschiebepflaster eine alte Oberfläche darstellen, die nochmals von Grundmoräne bedeckt ist.

Richtung der Eisbewegung oder sonstige Umstände ein so angeschliffenes Geschiebe aus seiner Ruhelage kommt, geht derselbe Vorgang von neuem an, wobei dann notwendig ein Facettengeschiebe mit verschieden gerichteten Schrammen auf den verschiedenen Facetten entstehen muß.

Wenn ich diese meine letzten Beobachtungen mit meinen Erinnerungen von früher, z. B. von Fehmarn zusammenbringe, ist es mir — für meine Person wenigstens — nicht zweifelhaft, daß das angebliche Fehlen oder die Seltenheit der Facettengeschiebe in unserem Diluvium wohl mehr ein Mangel der Beobachtung als ein tatsächlich vorhandener Mangel ist, und ich kann mich darin nur derselben Meinung meines Kollegen P. G. Krause anschließen (l. c. p. 461).

Auf Fehmarn ist mir damals ganz besonders die Häufigkeit besonders großer, ebener, schön polierter Schliffflächen an den sehr großen Geschieben des Oststrandes aufgefallen, an dem auch die Geschiebepflaster auftreten — ich habe diese Geschiebe Fehmarns nur nicht von allen Seiten besehen und nicht auf das Auftreten mehrerer Facetten mit verschieden gerichteter Schliffrichtung geachtet; daß sie auch dort vorkommen, ist mir gar nicht zweifelhaft.

Anderseits muß ich mich leider dazu bekennen, daß ich die so häufig vorkommenden Geschiebe mit ebenen, in Kanten zusammenstoßenden Begrenzungsflächen früher kurzerhand immer als Dreikanter (Windschliffgeschiebe) betrachtet und nicht genauer auf das Vorkommen von Gletscherschliffen untersucht habe. Sowie solche Geschiebe nicht ganz sauber sind, was doch nur unmittelbar nach starkem Regen der Fall ist, fallen die Gletscherstreifen natürlich nicht auf, wenn man nicht speziell danach sucht, und wer tut das denn jetzt noch, wo die glaziale Natur unseres Diluviums nicht mehr bewiesen zu werden braucht?

Das eine weiß ich jedenfalls gewiß, daß längst nicht alles, was ich selbst früher ohne weiteres als Dreikanter betrachtet habe, die eigentümliche Politur, die konvexen Flächen oder die narbige Oberfläche der echten Windschliffgeschiebe gehabt hat, wie man sie so besonders schön auf Sylt beobachten kann.

Anderseits werden am Seestrande, wo am ersten Gelegenheit gegeben ist, sehr große Mengen von Geschieben, die aus der Grundmoräne stammen, schnell zu beobachten und wo die Gletscherstreifen an den abgespülten Geschieben ohne weiteres zu sehen sind, naturgemäß nur die ganz großen, die nicht mehr von den Wellen bewegt werden, und diese doch auch nur kürzere Zeit, intakt erhalten bleiben; die kleinen werden sehr schnell durch die Brandung abgerollt und zerstört, und die großen kann man nicht bewegen und muß meistens von allen Seiten herumgehen, ehe man ihre Natur als Facettengeschiebe erkennt.

Ich bin überzeugt, daß jetzt, nachdem die Aufmerksamkeit

von neuem darauf gelenkt ist, sich die Beobachtungen über echte glaziale Facettengeschiebe in unserem Diluvium bald mehren werden.

In der Ziegeleigrube bei Trittan nördlich Schwarzenbek fand ich z. B. in diesen Tagen zwei von den grossen, festen ellipsoidischen Toneisensteingeoden des hiesigen Untereocän, an deren eine vier prachtvoll ebene, glänzende Flächen mit millimetertiefen Gletscherstreifen angeschliffen sind, die unter verschiedenen Winkeln in geraden Kanten zusammenstoßen, während die andere Geode zwei 20 × 30 bezw. 25 × 40 cm große, ebenfalls vollständig ebene und schön gestreifte Schiffflächen aufweist, die auf entgegengesetzten Seiten des großen Toneisensteinellipsoids angeschliffen sind. Diese facettierten Geoden sollen an der Grenze von oberem Geschiebemergel zu dem untereocänen Ton gelegen haben, die eine wies jedenfalls noch anhaftende Reste des blauen Untereocäntons auf.

Endlich habe ich in diesen Tagen hier bei Lauenburg neben der Basedow'schen Ziegelei ein ganz besonders schönes Facetten-

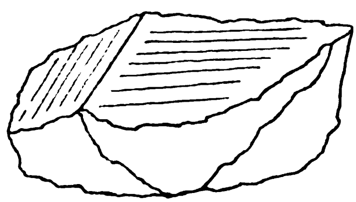


Fig. 2. Facettengeschiebe bei Lauenburg a. Elbe.

geschiebe gefunden; es ist ein rotbrauner Quarzporphyr mit sehr schöner Fluidalstruktur und sehr unregelmäßig begrenzter, eckig höckeriger Oberfläche von etwa 75 cm größtem Durchmesser, an den zwei prachtvoll ebene, glänzende Facetten angeschliffen sind, die sich unter etwa 120° in einer langen, ganz geraden, scharfen Kante schneiden. Die größere Facette ist etwa 60 × 30 cm groß und längs gestreift, die kleinere etwa 30 × 25 cm groß und quer dazu geschliffen — offenbar sind beide Facetten nicht Spaltflächen, sondern reine Schliffflächen, da das ganze übrige Geschiebe keine Spur von annähernd ebenen Flächen oder Klüften aufweist, sondern sehr unregelmäßig mit Höckern, Vertiefungen etc. begrenzt ist. Das Geschiebe lag als Chausseesteinmaterial auf einem Haufen neben der im Bau begriffenen Chaussee; es schien nebst den anderen großen Blöcken, die daneben lagen, aus dem in der Ziegeleigrube und von der Chaussee angeschnittenen Unteren Geschiebemergel zu stammen; genaues darüber war nicht zu erfahren, da niemand von den Chausseearbeitern bezw. Aufsehern aufzufinden war.

Schließlich möchte ich noch hervorheben, daß die Facettengeschiebe von Kjerteminde und Äbelö ganz unzweifelhaft aus der oberen — jüngsten Grundmoräne stammen; die von PHILIPPI auf Rügen beobachteten stammen aus der unteren Grundmoräne; wir haben also dieselbe Erscheinung jetzt in beiden Abschnitten unseres nordischen Diluviums nachgewiesen.

Schwarzenbek, 25. Juli 1906.

Anmerkung. Nach Abschluß dieser kleinen Notiz geht mir die Arbeit von P. VAN CALKER: „Facettengeschiebe und Kantengeschiebe im niederländischen Diluvium und deren Beziehungen zu einander" (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. p. 425—429) zu. Diese kleine Arbeit hat mir insofern eine besondere Freude gemacht, als in ihr ein Gedankengang ausgesprochen und durch Beobachtungen als richtig belegt ist, der auch mich beschäftigt hat, seit ich im vorigen Sommer die wundervollen Sandschliffgeschiebe auf Sylt und kurz darauf die Facettengeschiebe PHILIPPI's gesehen hatte und diese beiden Typen in Gedanken mit einem Teile dessen verglich, was ich früher in der Mark, Pommern und in Masuren als Sandschliffgeschiebe (Dreikanter) betrachtet hatte. Wie schon oben erwähnt, waren mir dabei schon erhebliche Zweifel aufgestiegen, ob alles das, was ich früher ohne genauere Untersuchung als Sandschliffgeschiebe angesehen hatte, auch wirklich und von Hause aus Windschliffgeschiebe waren, bezw. gewesen waren und ich war schon im Begriff, diesen meinen Vermutungen über den Zusammenhang eines Teils unserer Windschliffgeschiebe (der mit den ganz ebenen Facetten und den scharfen, geraden Kanten) mit ursprünglichen Facettengeschieben glazialer Entstehung Ausdruck zu geben, unterließ es aber, weil ich noch keine einwandfreien Beobachtungen darüber anführen konnte, und diese erst zu sammeln gedachte. Um so mehr freut es mich jetzt, daß Herr VAN CALKER diese Beobachtungen bereits angestellt hat, und so den mir leider noch fehlenden Beweis für die Richtigkeit dieses Gedankenganges erbracht hat.

Schwarzenbek, 1. August 1906.

Ueber die Ostgrenze des präcambrischen Systems in Finland.

Von S. A. Jakowleff.

Geol. Kabinett der Universität St. Petersburg, Mai 1906.

Durch die Arbeiten von SÖDERHOLM, DE GEER, FROSTERUS und andere Geologen Finlands ist das präcambrische Alter der dort anstehenden Sedimentär- und Eruptivgesteine nachgewiesen worden. Im Osten grenzen daran die russischen Besitzungen mit dem Gouvernement Olonez, wo analoge Gesteine entwickelt sind. Nach den Forschungen russischer Gelehrter, in erster Linie

Prof. A. Inostranzew's, der seine Anschauung auf die lithologische Ähnlichkeit der Sedimentärgesteine des Gouvernements Olonez mit denen Ost-Rußlands gründet, hat man in den in jenen Gegenden anstehenden Gesteinen nicht ausschließlich archäische Gebilde zu erblicken, sondern auch devonische und carbonische. Jene sind vorzugsweise durch Quarzite, diese durch Dolomite und Kalksteine vertreten.

In jüngster Zeit hat Prof. W. Ramsay das Gouvernement Olonez besucht und die Ergebnisse seiner Forschungen in jener Gegend, die er in Gestalt einer vorläufigen Mitteilung[1] der Öffentlichkeit übergeben hat, stehen in direktem Widerspruche mit den im nämlichen Gebiete von Prof. A. Inostranzew gemachten Beobachtungen. Dabei ist W. Ramsay zu dem Resultat gelangt, daß im Gouvernement Olonez dieselben Sedimente und Eruptivgesteine entwickelt seien, wie in Ost-Finland, und daß man bei ihnen dieselben stratigraphischen Unterabteilungen durchführen könne, die er selbst mit Frosterus für Ost-Finland aufgestellt hat. Für das Gouvernement Olonez hat er es indes für notwendig gehalten, allen übrigen, schon in Finland bekannten Abteilungen des präcambrischen Systems noch eine, die Onega-Abteilung, hinzuzufügen. Alle von W. Ramsay für die hier anstehenden Gesteine aufgestellten Unterabteilungen sind unten in tabellarischer Form zusammengestellt und mit A. Inostranzew's Gliederung parallelisiert, nur mit einigen Abänderungen, die der Verfasser auf Grund seiner letzten Untersuchungen für geboten erachtet hat.

Weder Prof. W. Ramsay, noch Prof. A. Inostranzew haben organische Reste zur Verfügung gestanden, die sie in den Stand gesetzt hätten, das Alter der im Osten von Fenno-Karelo-Skandien vorhandenen Gesteine genau zu bestimmen und sie haben sich bei ihren Schlußfolgerungen auf stratigraphische, tektonische, petrographische und lithologische Daten gestützt. Allein obschon sie die gleiche Methode befolgt haben, sind sie doch zu entgegengesetzten Ergebnissen gelangt, weil die Gesichtspunkte, von wo aus sie die Parallelisation der Gesteine in diesem Teile von Fenno-Karelo-Skandien vorgenommen haben, ganz verschieden sind. Prof. A. Inostranzew hat als Ausgangspunkt die fossilienreichen devonischen und carbonischen Ablagerungen des benachbarten Gebietes von Ost-Rußland gewählt, W. Ramsay dagegen die heftig dislozierten, weit entlegenen Sedimente Schwedens.

Trotz all dem waren die von beiden Seiten ins Feld geführten Argumente so wenig kategorisch, daß es unmöglich war, der einen oder der anderen Auffassung objektiv den Vorzug zu

[1] W. Ramsay: Om de prekambriska formationerna och bergverkningarna i den sydöstra delen af Fennoskandia. Geol. Fören. Förh. **24** p. 28.

geben. Darum konnten auch, als auf dem Nordischen Geologen-Kongreß in Helsingfors[1] die Altersbestimmung der besprochenen Sedimente zur Sprache kam, die Debatte nicht zu einem konkreten Resultat führen. Die auf diesem Kongreß anwesenden finländischen Geologen, wie Söderholm, Frosterus und de Geer vertraten die Ansicht W. Ramsay's, während die Anschauung der russischen Geologen im Akademiker Th. Tschernyscherw einen Verteidiger fanden.

Es lag auf der Hand, daß das Problem zu keiner endgültigen Lösung gebracht werden konnte, wenn nicht neue Argumente zugunsten der einen oder der anderen Auffassung herbeigeschafft wurden. Deshalb gab die St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft mir den Auftrag, eine Untersuchung der an den Onega-See grenzenden Gebiete anzustellen, mit dem Zwecke, das Alter der dort anstehenden Quarzite und Dolomite, sowie der sie durchbrechenden zahlreichen Diabase, Tuffe, Breccien und Diorite zu ermitteln.

Die vieljährige Erfahrung und die scharfe Beobachtungsgabe der beiden oben genannten Gelehrten ließen von vornherein gar nicht die Erwartung in mir aufkeimen, ich könnte irgendwelche neue auf der stratigraphischen Einteilungsmethode beruhende Argumente für die Altersbestimmung der im Gouvernement Olonez entwickelten alten Gesteine zutage fördern, und selbst, wenn ich in dieser Hinsicht Glück gehabt hätte, wäre das Problem dadurch noch nicht endgültig gelöst gewesen, denn es hätte das Glück einem späteren Forscher aus entgegengesetzter Richtung lächeln und ihm neue Beweise für die andere Anschauung liefern können. Deshalb konzentrierte ich all meine Bemühungen nach einer anderen Richtung, nämlich auf die Entdeckung solcher Dokumente, die jeden Zweifel am Alter der besprochenen Gesteine ausgeschlossen erscheinen lassen mußten. Solche konnten aber nur in paläontologischen Funden bestehen.

Meine Nachforschungen in dieser Hinsicht blieben denn auch nicht ohne Erfolg. Bei meinen zwei Exkursionen nach dem Gouvernement Olonez habe ich beide Male Gelegenheit gehabt, in den dort entwickelten alten Sedimentärgebilden das Vorhandensein organischer Reste zu konstatieren. Das erste Mal tat ich einen paläontologischen Fund am Berge „Kamennyi Bor" drei Werst von der Stadt Petrosawodsk. Hier entdeckte ich in Sandsteinen, die Prof. W. Ramsay der Onega-Abteilung des präcambrischen Systems zuweist, Schuppen von devonischen Panzerfischen, jedoch in so schlechter Erhaltung, daß ich es nicht wagte, etwas darüber zu veröffentlichen, bevor ich besser erhaltene organische

---

[1] Förhandlinga vid nordiska naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors 1902. IV. Sectionen för geologi och mineralogi.

W. Ramsay			A. A. Inostranzeff			S. A. Jakowleff		
Granitgneis	Katarchäischer Komplex		Laurentische Formation			Katarchäischer Komplex Granitgneis		
Granite, Gneise, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Tonglimmerschiefer.	Archäischer Komplex		Huronische Formation		Glimmer-, Hornblende-, Ton- und Kohlenschiefer, Schungit, Phyllit	Archäischer Komplex		Granite, Gneise, Glimmer-, Hornblende und Tonschiefer, Phyllit
Konglomerat, Quarzit, Talk-, Chlorit- und Tonschiefer, Phyllit, Diabasschiefer.	Präcambrischer Komplex	Kalevische Abteilung	Devonische Formation		Quarzit, Konglomerat, Chloritschiefer, Talkschiefer, Tonschiefer, Dolomit, Kalkstein, Diabas	Devonische Formation		Quarzit, Konglomerat, Sandstein mit Schuppen devonischer Fische, Chloritschiefer, Talkschiefer, Tonschiefer, Dolomit, Uralitdiabas, Diabasschiefer
Konglomerat, Quarzit, Mergelschiefer, Dolomit und Kalkstein, Uralitdiabas und Mandelstein.		Jatulische Abteilung	Untercarbon	Untercarbonischer Sandstein	Sandstein, Konglomerat, Quarzit, Diabas, Diorit	Untercarbon	Untercarbonischer Sandstein	Sandstein, Konglomerat, Quarzit, Diabas, Kohlenschiefer, Schungit, Uralitdiabas
Sandstein, Tonschiefer, Dolomit, Anthracit, Tuff, Breccie, Augitporphyrit, Variolit, Uralitdiabas		Oregische Abteilung		Unterer Kohlenkalk	Dolomit, Kalkstein, Diorit		Unterer Kohlenkalk	Kalkstein mit *Chaetetes radians*, Dolomit, Diabas
Sandstein, Schiefer, Diabas.		Jotnische Abteilung						

Reste in Händen haben würde. Bei meiner folgenden Reise nach dem Norden des Onega-Sees gelang es mir in zahlreichen Aufschlüssen von dolomitisiertem Kalkstein, die Prof. RAMSAY zu verschiedenen Abteilungen des präcambrischen Systems rechnet und und die nach seiner Ansicht älter sind, als die oben erwähnten „Onega"-Sandsteine mit Schuppen devonischer Fische eine freilich auch schlecht erhaltene, aber doch ganz unstreitig carbonische Koralle zu entdecken, die G. v. PEETZ die Gefälligkeit gehabt hat, für mich zu bestimmen, und zwar als *Chaetetes radians*.

Demnach wird durch diese Funde die Anschauung Prof. A. INOSTRANZEW's bestätigt, der schon vor 30 Jahren die Quarzite von Olonez zum Devon, die Dolomite zum Kohlenkalk gerechnet hat. Was dagegen die im Norden des Onega-Sees stark entwickelten schwarzen Kohlenschiefer mit Zwischenschichten von Kohle (Schungit nach INOSTRANZEW), die dieser ins huronische Zeitalter und W. RAMSAY in die Onega-Abteilung des präcambrischen Systems verweist, besitze ich keinerlei Daten zur Ermittlung ihres Alters, aber auf Grund dessen, daß manche devonische Sandsteine in schwarze kohlehaltige Schiefer übergehen, und daß am Südufer des Onega-Sees kohlehaltige thonige Zwischenschichten zwischen zuverlässig bestimmten oberdevonischen und untercarbonischen Ablagerungen ruhen, bin ich geneigt, sie der Untercarbonzeit zuzuweisen.

Besprechungen.

C. R. van Hise: A treatise on Metamorphism. (U. S. A. geol. Survey. 47. 1—1243. 13 Taf. 32 Textfig. 1904.)

Wie vor einiger Zeit von amerikanischen Autoren ein petrographisches System ausgebaut worden ist, das die gesamte Eruptivgesteinswelt nach einem einheitlichen Prinzip zu ordnen bestimmt ist, so wird in diesem kompendiösen Werk von van Hise der Versuch unternommen, die überaus mannigfaltigen Erscheinungen des Metamorphismus nach den einheitlichen Gesichtspunkten der chemischen und physikalischen Gesetze zu betrachten. Manche der Ideen, die hier in größter Vollständigkeit und Ausführlichkeit vorgeführt werden, sind durch frühere Arbeiten des Verf.'s und anderer Autoren schon bekannt, wenn auch z. T. in etwas anderer Form (vergl. z. B. Principles of North America pre-Cambrian geology. 16. Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896. Ref. im N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. II. p. 282).

Der Begriff des Metamorphismus ist hier im denkbar weitesten Sinne gefaßt, nämlich als jede Veränderung, die alle Gesteine durch alle Kräfte, Agenzien und Prozesse erleiden können.

Die bisherigen Anschauungen über den Metamorphismus hatten vor allem den Fehler, daß sie seine Wirkung auf irgend einen chemischen oder physikalischen Vorgang zurückführten, z. B. Dynamometamorphose, Thermometamorphose u. a., obwohl niemals nur ein Agens oder eine Kraft allein dabei tätig ist. Das alleinige natürliche Einteilungsprinzip ist ein geologisches, bei dem alle für den Metamorphismus bedeutsamen Faktoren in gleicher Weise in Rechnung gezogen werden können, chemische und mineralische Zusammensetzung, Struktur, klimatische und geographische Bedingungen, Zeit, Umgebung, Tiefenlage in der Lithosphäre u. s. f., vor allem aber auch die überall gleichen Kräfte und Agenzien des Metamorphismus selbst.

Die Kap. II („Die Kräfte des Metamorphismus") und III („Die Agenzien des Metamorphismus") können als Einleitung in die physikalisch-chemischen Verhältnisse gelten, die beim Meta-

morphismus von Wichtigkeit sind. Die Kräfte, die oft in kompliziertester Weise miteinander verknüpft sind, sind: chemische Energie, Schwere, Wärme und Licht; die Agenzien sind Gase, Flüssigkeiten, Organismen. In sehr ausführlicher Weise bringt Kap. III in enger Anlehnung an die physikalischen und physikalisch-chemischen Gesetze eine Besprechung der Wirksamkeit und der Wirkungsweise dieser Kräfte und Agenzien, besonders des Hauptagens des Metamorphismus, des Grundwassers, seiner chemischen und physikalischen Wirkungen, die Art und Richtung seiner Bewegung, deren Abhängigkeit von Gesteinsbeschaffenheit, Porosität und anderen Öffnungen usw., Verhältnisse, die zwar vielfach schon bekannt, aber wohl noch nie in solcher Übersichtlichkeit und Vollständigkeit mit Rücksicht auf die hier interessierenden Momente zusammengestellt worden sind.

Ein sehr ausführliches Kapitel (V) behandelt, z. T. tabellarisch, die Mineralien, soweit sie petrographisch von Bedeutung sind, und ihre Umwandlungserscheinungen gleichfalls wieder nach physikalisch-chemischen Gesichtspunkten. Das wichtigste Resultat ist hierbei, daß sich 2 Arten von Umwandlung ergeben, die für 2 Zonen charakteristisch sind; dabei besteht die Gesetzmäßigkeit, daß die Reaktionen in der einen Zone für die andere umkehrbar sind (vergl. weiter unten).

Die allgemeinen Gesichtspunkte dieser beiden Zonen werden im Kap. IV behandelt. Wesentlich ist dabei vor allem, daß die gleichen Kräfte und Agenzien in beiden durchaus verschiedene Wirkungen ausüben. Die erste Zone nimmt die äußeren Teile der Lithosphäre ein; sie ist durch solche Reaktionen gekennzeichnet, bei denen viel Wärme frei wird und Volumzunahme stattfindet; es herrscht die Tendenz, komplizierte in einfachere Verbindungen überzuführen. Diese Zone, die im wesentlichen identisch ist mit der „zone of fracture“ desselben Autors, wird hier als Zone des Katamorphismus bezeichnet. Umgekehrt herrschen in der tiefer gelegenen Zone („zone of flowage“) Reaktionen mit schwacher positiver oder negativer Wärmetönung und Verkleinerung des Volumens, also Erhöhung des spezifischen Gewichts. Sie wird genannt: „Zone des Anamorphismus“. Die Zone des Katamorphismus zerfällt wieder in 2 Gürtel (belt), von denen der obere, der Verwitterungsgürtel (belt of weathering), über dem Niveau des Grundwasserspiegels liegt, der untere, unter dem Grundwasserspiegel gelegene als Verkittungsgürtel (belt of cementation) bezeichnet wird. Im Verwitterungsgürtel „degenerieren“ die Gesteine, im Verkittungsgürtel werden sie verhärtet und gefestigt.

(Kap. VI, the belt of weathering.) Wenn auch oberhalb des Grundwassers gelegen, so ist doch die Wasserführung im Verwitterungsgürtel der Hauptfaktor. Von den Niederschlägen treten

je nach den klimatischen Verhältnissen des betreffenden Landstriches 50—100 % in den Untergrund ein, und so können die Gesteine dort alle Grade der Wasserführung, von völliger Trockenheit bis zu völliger Sättigung annehmen. Dies und die hier besonders wichtige Einwirkung von Gasen und Organismen, ferner die überaus große Mannigfaltigkeit der Gesteine, die in dieser Zone dem Metamorphismus unterworfen werden, bedingen eine unendliche Fülle der Erscheinungen. Wasser, Eis, Wind, Temperaturwechsel, lebende und tote Pflanzen und Tiere u. a. m. wirken chemisch und mechanisch fortwährend ein, und zwar meist so, daß eines die Wirkungsweise des andern unterstützt und beschleunigt. Dabei sind die geographischen und klimatischen Verhältnisse der verschiedenen Länderstriche von großer Bedeutung für die Frage, ob chemische oder mechanische Einwirkungen vorherrschen.

Die wichtigsten chemischen Reaktionen in diesem Gürtel sind: Oxydation, Carbonatisierung, Hydratisierung; besonders die Verdrängung von Kieselsäure durch CO_2 ist ein ungemein bezeichnender Vorgang. Chemisch werden beträchtliche Mengen aller Bestandteile in diesem Gürtel gelöst und fortgeführt, durch Pflanzen, Wasserläufe etc.; vieles geht aber auch in die tieferen Teile der Zone hinab, oder wird an der Oberfläche durch Verdunstung konzentriert. Die teils schwebend, teils gelöst fortgeführten Bestandteile dieses belts sind die Quelle für alle Sedimentgesteine.

Kontaktwirkungen durch eruptive Gesteine beschränken sich auf Härtung, Frittung, Verglasung und auf die Folgen der Solfataren- und Fumarolentätigkeit.

Die Grenze zu dem unteren Gürtel der Zone ist keine scharfe in Anbetracht der schwankenden Grenze zwischen beiden, des Grundwasserspiegels.

Der Verkittungsgürtel (Kap. VII) umfaßt den Teil der Lithosphäre der unterhalb des Grundwasserspiegels liegt und nach unten bis zur Zone des Anamorphismus geht. Das die Gesteinshohlräume und -Poren völlig erfüllende Wasser, oder richtiger die wässerigen Lösungen, sind hier der Hauptträger des Metamorphismus, viel weniger wirken naturgemäß Organismen und Gase, stärker dagegen erhöhte Temperatur und Druck, der sich speziell durch Verfestigung, Spannung und Bruch äußert. In chemischer Hinsicht herrschen die gleichen Vorgänge wie im Verwitterungsgürtel. Oxydation, hervorgerufen durch den im Wasser gelösten Sauerstoff an Stellen, wo er unter besonders günstigen Umständen den oberen Gürtel passieren konnte: Carbonatisierung, wobei die CO_2 z. T. die gleiche Herkunft hat wie der Sauerstoff, z. T. aus der Zersetzung von Carbonaten oder organischen Substanzen in dem Gürtel selbst sich bildet, z. T. aber auch aus der

tiefer gelegenen Zone des Anamorphismus stammt, wo Verdrängung der CO_2 durch Kieselsäure ein wichtiger Vorgang ist; Hydratisierung, Bildung von Chlorit, Epidot, Zeolithen, Serpentin, Limonit etc. Ganz besondere Bedeutung gewinnt hier aber der Vorgang des Auflösens und Wiederabsetzens; dadurch entsteht der eine Hauptvorgang in diesem belt:

Die Verkittung, bestehend in der Ausfüllung aller Gesteinshohlräume durch Mineralsubstanz. Von solchen treten hauptsächlich auf: von Oxyden: Quarz, ganz besonders verbreitet, daneben Chalcedon und Opal; Hämatit, Limonit, Magnetit; Hydrargillit, Diaspor; von Carbonaten: Calcit, Dolomit, Siderit; von Silikaten: Zeolithe, Prehnit; Chlorit, Epidot, Serpentin, Talk; Feldspate, Hornblende, Glimmer; von Sulfiden: Pyrit und Markasit.

Die vom Verwitterungsgürtel herabkommenden Wässer bringen fortwährend große Mengen von gelöstem Material herab, doch gleichzeitig bringen Quellen, die dem Verkittungsgürtel entspringen, mindestens ebensoviel, wahrscheinlich sogar mehr Substanz wieder an die Oberfläche zurück. Daß trotzdem die allgemeine Verkittung stattfindet, wird einerseits erklärt durch das Vorherrschen von Reaktionen, durch die eine wesentliche Volumvergrößerung hervorgerufen wird (bis 25 und mehr Prozent), anderseits können mitwirken das von erstarrenden Intrusivmassen abgegebene, an gelösten Substanzen sehr reiche Wasser, Diffusionsvorgänge u. a. m.

Der 2. Hauptvorgang in diesem Gürtel ist der Metasomatismus. Durch ihn werden Mineralien ganz oder teilweise in andere verwandelt, oder durch andere ersetzt, oder — mit oder ohne chemische Umsätze — umkristallisiert. Porosität und hohe Temperatur begünstigen diesen Vorgang, bei dem sich die gleichen Mineralien neu bilden wie beim Verkittungsprozeß, und bei dem im allgemeinen — wenn kein Druck wirkt — die Struktur erhalten bleibt. Gewisse Fälle von Serpentinisierung, Silifizierung etc. gehören hierher.

Der Einfluß feurigflüssiger Gesteinsmassen in diesem Gürtel wird unter dem Begriff der Injektion zusammengefaßt. Es gehören hierher die Bildung von Gängen, Intrusivlagern etc.

Von diesen 3 Hauptvorgängen treten sehr oft 2 oder mehr gemeinsam auf, indem sie sich in ihrer Wirkung gegenseitig fördern. Die chemische Durchschnittszusammensetzung eines Gesteins kann durch die Vorgänge in diesem Gürtel erheblich verändert werden.

Eines der bedeutungsvollsten Kapitel des Werkes ist das achte, das von der Zone des Anamorphismus handelt. Sie beginnt da, wo infolge des hohen Druckes, der hier alle chemischen und physikalischen Vorgänge in erster Linie beeinflußt, nur noch subkapillare Räume für die Zirkulation des Wassers zu Gebote stehen. Dessen Bewegungsgeschwindigkeit ist daher nur ge-

ring, und die Menge im allgemeinen unter 1 %, die hohe Temperatur aber, die z. T. wahrscheinlich über dem kritischen Punkt liegt, verleiht ihm eine besondere chemische Aktivität. Das Wasser rührt z. T. aus den Gesteinen her, die aus der oberen Zone in die des Anamorphismus hinabsinken und es mechanisch umschlossen halten, zum größeren Teil aber aus der hier sehr verbreiteten Dehydration oder aber von Intrusivmassen her. Infolge wechselnder Bedingungen sind die in der Zone herrschenden Vorgänge außerordentlich mannigfach. Von mechanischen Vorgängen sind besonders wichtig:

Verschweißung (welding), wobei durch den Druck die verschiedenen Mineralpartikel so nahe zusammengebracht werden, daß sie innerhalb der gegenseitigen molekularen Kohäsionswirkung stehen;

Spannung innerhalb der Elastizitätsgrenzen;

Spannung über die Elastizitätsgrenze hinaus wirkt hier viel intensiver als im Verkittungsgürtel, und ergreift alle selbst die kleinsten Mineralpartikel, wenn auch verschiedene Mineralien sich verschieden verhalten. Es entsteht so der sehr verbreitete Vorgang der Granulation.

Von chemischen Vorgängen treten besonders die Umkehrungen der Hauptreaktionen in der oberen Zone auf, nämlich:

Reduktion.

Silikation besonders durch Vertreibung der Kohlensäure durch Kieselsäure: Calcit wird zu Wollastonit, Siderit zu Grünerit, Rutil + Calcit zu Titanit, Olivin + Calcit zu Aktinolith u. s. f., Vorgänge, die mit 20—40 % Volumabnahme verknüpft sind. Die meiste juvenile Kohlensäure entstammt diesem Prozeß.

Dehydration.

Von größter Bedeutung sind hier schließlich die Vorgänge der Lösung und Wiederabsetzung, aus denen sich ergeben:

Verkittung, wie in dem entsprechenden Gürtel wirksam, wenn auch nicht von der gleichen Bedeutung. Die chemische Zusammensetzung eines Gesteins wird dabei kaum verändert. Dagegen spielt der:

Metasomatismus eine außerordentliche Rolle. Er unterscheidet sich von dem im Verkittungsgürtel auftretenden wesentlich durch den Mangel an Wasser und den umgekehrten Verlauf der Reaktionen, wodurch wasserfreie oder doch wasserarme Mineralien entstehen. Er geht in 2 verschiedenen Arten vor sich:

1. Unter mechanischen Druckverhältnissen; dadurch entsteht der weitverbreitete Vorgang der Rekristallisation. Er spielt sich etwa nach folgendem Prinzip ab: Das gegebene Gestein wird im allgemeinen aus verschieden großen

Partikeln bestehen. Die größeren Partikel bieten den Lösungen eine relativ kleine Angriffsoberfläche dar und werden durch den Druck daher vorwiegend granuliert. Die so entstehenden kleineren Partikel besitzen nun im Verhältnis zu ihrem Volumen eine beträchtliche Angriffsoberfläche, ebenso wie die ursprünglich vorhandenen kleineren Mineralpartikel; die Folge ist zunächst Lösung. Nun werden aber unter den örtlich und zeitlich wechselnden Druckverhältnissen die gelösten Bestandteile an geeigneten Stellen wieder abgesetzt im wesentlichen senkrecht zu der Druckrichtung. Auch die potentielle Energie, die in den nicht bis zu der Elastizitätsgrenze gespannten Mineralien aufgespeichert ist, löst sich vorzugsweise in Rekristallisation aus. Das Resultat dieses komplexen Vorganges ist daher ein Gestein, das unter Verwischung der primären Strukturverhältnisse bei schieferiger Beschaffenheit aus parallel angeordneten Mineralpartikeln von möglichst gleicher Größe besteht. Die Rekristallisation vermag dabei infolge der außerordentlichen Wirksamkeit des überhitzten Wassers mit der Deformation gleichen Schritt zu halten.

2. Unter statischen Druckverhältnissen. Die Bedingungen des allseitigen hydrostatischen Drucks rufen im Gegensatz zu 1. keine Parallelstruktur hervor, ebensowenig Gleichmäßigkeit in Form, Größe und Anordnung der Mineralpartikel; es herrscht vielmehr die Tendenz, daß sich größere Individuen auf Kosten der kleineren bilden, daß also das Entstehen porphyrischer Strukturen begünstigt wird; Staurolith, Granat, Andalusit, Hornblende, Sprödglimmer etc. sind dazu am vorzüglichsten geeignet.

Die Einwirkung schmelzflüssiger Massen spielt in dieser Zone eine große Rolle. Die mise en place dieser Gesteine wird hauptsächlich durch mechanische Vorgänge erklärt; Schmelzung und Absorption des Nebengesteins kommen zwar auch vor, besitzen aber nicht die Bedeutung, die ihnen von mancher Seite zugeschrieben wird. Außer Injektionsvorgängen sind es insbesondere die exomorphen Kontaktwirkungen, die von weittragender Bedeutung sind. Auch die Kontakthöfe der deutschen Mittelgebirge werden hier angeführt. Anhangsweise baut Verf. hier eine schon früher von ihm mitgeteilte Theorie über die Bildung der Pegmatite aus: unter geeigneten Umständen sind alle Übergänge vorhanden von Wasser, welches Mineralsubstanz gelöst enthält zu Magma, das Wasser enthält, d. h. Wasser und Magma sind in jedem Verhältnis mischbar. Aus solchen Mischungen bilden sich die Pegmatite; diese Annahme erklärt auch den häufigen Fall, daß Pegmatite in reine Quarzgänge übergehen.

Von den Hauptprozessen der Zone kommt kaum je einer für sich allein vor; wie in der oberen Zone regen sie sich auch hier gegenseitig an und fördern sich in ihrer Wirksamkeit. Am

deutlichsten tritt dies bei den Beziehungen zwischen Granulation und Rekristallisation zutage. Ob die eine oder die andere in Erscheinung tritt, hängt ab von der Natur des Gesteins, der Korngröße, der Temperatur — niedrige Temperatur begünstigt Granulation, hohe, durch Tiefenlage oder nahe Intrusivmassen verursachte führt zu Rekristallisation —, Druck und Deformationsgeschwindigkeit, Wassergehalt — wenig Konstitutionswasser begünstigt Granulation, vieles führt zu Rekristallisation —; es werden daher Sedimente und schlackige Eruptivgesteine leicht rekristallisiert, körnige Eruptiva, Granit etc. eher granuliert. Die Kraft, die zur Granulation erforderlich ist, ist bedeutend größer als die, welche Rekristallisation hervorruft; darum, und weil die bei der Granulation vorkommende, wenn auch nur sehr geringe Volumvergrößerung bei der Rekristallisation wegfällt, ist dieser letztere Vorgang der häufigere.

Die Gesamtheit aller dieser Prozesse, wie sie in der Natur die Umwandlung in der Zone des Anamorphismus bedingen, also Spannung, Gleitung, Granulation, Verschweißung, Verkittung und Rekristallisation umfassen den Vorgang, den Verf. schon in früheren Arbeiten als Rock flowage, Gesteinsfließen, bezeichnet hat. Er wird also hauptsächlich bedingt durch fortwährendes Lösen und Wiederabsetzen des Gesteins durch das darin enthaltene Wasser. Dieser Vorgang wird stark beeinflußt durch die mechanischen Vorgänge, die z. T. direkt an der Flowage mitwirken. Im Anfang, während und am Ende des Prozesses ist das Gestein mit Ausnahme eines minimalen Betrages, des in Lösung befindlichen Teiles, ein fester und kristallisierter Körper, der sich während des ganzen Vorganges in einer fortwährenden Anpassung an seine Umgebung befindet. Die primären Strukturen werden im allgemeinen verwischt, bei der rein mechanischen Granulation jedoch weniger stark als bei der Rekristallisation. Dagegen sind die Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der betroffenen Gesteine — außer bei Injektionsvorgängen — infolge der geringen Wassermengen und ihrer langsamen Zirkulation nur sehr unbedeutend.

Der Besprechung der verschiedenen Gesteinsarten und ihres Verhaltens in den Zonen des Metamorphismus (Kap. IX) werden einige allgemeine Strukturbezeichnungen vorausgeschickt, die für die durch den Metamorphismus gebildeten Gesteine gelten. Es sind von diesen besonders wichtig die Erläuterungen der Begriffe slate, schist und gneiss, die hier lediglich strukturell, ohne alle genetische Beziehung angewandt werden. Von den Gesteinen selbst werden nur die Sedimente eingehend behandelt, für die Eruptivgesteine ist dies wegen des Mangels einer genügenden Systematik zurzeit noch nicht möglich.

Die Sedimente werden nach folgendem Schema eingeteilt:

Klassen	Ordnungen	Familien	
Nicht fragmentäre Gesteine	Nitrate	Salpeter	
	Sulphate	Gips und Anhydrit	
	Chloride	Steinsalz	
	Carbonate	Ca Mg-Carbonate	
		Fe-haltige Carbonate	
	Oxyde	Eisenoxyd	
		Kieselsäure	
Fragmentäre Gesteine	Psephite	Geröll, Kies etc.	und ihre metamorphen Äquivalente.
	Psammite	Quarzsand	
		Feldspat-Quarzsand	
		Fe Mg-haltiger Sand	
	Pelite	Tone	

Die Umwandlungen der leicht löslichen Gesteine (Salpeter, Salz, Gips) durch die Agenzien des Metamorphismus beschränkt sich im wesentlichen auf Lösung und Rekristallisation. Beim Kalk sind die Erscheinungen schon mannigfacher; während im Verwitterungsgürtel Lösung und Wiederabsatz herrscht — z. B. Stalaktiten in Kalkhöhlen — bildet sich schon im Verkittungsgürtel durch Rekristallisation Marmor aus, der in der Zone des Anamorphismus vorherrscht, z. T. aber infolge partieller oder völliger Verdrängung der CO_2 durch Kieselsäure in silikatführenden Marmor oder in Kalksilikatfelse bezw. -hornfelse übergeht. Eisen- und magnesiahaltige Carbonate liefern die interessanten Aktinolith- und Grüneritmarmore in der Zone des Anamorphismus, eigentümliche eisenreiche Schiefer und kieselige Gesteine im Verwitterungsgürtel, die ihrerseits beim Übergang in die Zone des Anamorphismus in „Jaspilit" übergehen. (Vergl. das Referat im N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. 1. p. 75 u. ff.: Eisenerze vom Lake superior.)

Die psephitischen Geröll- und Kiesablagerungen gehen im Verkittungsgürtel durch Zementation mit Quarz, Carbonaten oder Eisenoxyden in Konglomerate über; diese werden in der Zone des Anamorphismus je nach ihren Strukturverhältnissen zu Schieferkonglomeraten oder Gneispsephiten, oder zu Konglomeratschiefern bezw. Psephitgneisen.

Von den Psammiten wird der weit verbreitete Quarzsand durch Zementation zunächst zu Sandstein, bei weiterer Verkittung, die 25—30 % des ursprünglichen Quarzgehalts durch SiO_2-Zuführung aus Lösung erfordert, zu Quarzit. Rekristallisation und Granulation machen daraus Schieferquarzit und Quarzitschiefer. In analoger Weise gehen Quarzfeldspatsande in Arkosen und weiter in Arkôseschiefer oder Arkosegneise (gewisse Glimmergneise deutscher Autoren) über. Treten zu dem ursprünglichen Sand-

material noch Eisenmagnesiasilikate, Glimmer, Hornblende etc. hinzu, so bildet sich durch Zementierung „grit“, weiterhin Grauwacke, durch die Vorgänge in der unteren Zone Schiefer- oder Gneisgrauwacken.

Auf die pelitischen Tongesteine wirkt in dem Verkittungsgürtel weniger Zementation, als Konsolidierung durch Verschweißung ein. Außerdem kehren sich hier die für diesen belt bezeichnenden Vorgänge der Hydratisierung und Oxydierung um, d. h. die obere Grenze der Tiefenzone liegt für die tonigen Pelite höher wie für andere Gesteine. Erst in dieser Zone selbst entwickeln sich durch Rekristallisation größere Individuen und zwar vorwiegend Quarz und Glimmer, z. T. auch aus den etwa vorhandenen Feldspäten; unter Umständen fallen sie auch der Granulation anheim. Der Wassergehalt nimmt konstant ab, CO_2 verschwindet völlig, die Reduktion schreitet weiter fort. So entstehen Pelitschiefer und Pelitgneise.

Hiermit sind die eigentlichen metamorphen Vorgänge erledigt. Es sind aber noch eine Anzahl von Momenten und Tatsachen vorhanden, deren Besprechung im Anschluß an die vorhergehenden Kapitel natürlich erscheint. Das sind zunächst die Beziehungen von Metamorphismus und Stratigraphie, die im Kap. X näher erörtert werden. Speziell handelt es sich dabei um die Gründe für die leichte Verwechselbarkeit metamorpher Eruptiv- und Sedimentgesteine und die Methoden ihrer Unterscheidung. Auch hier ergeben sich mancherlei interessante Seitenblicke auf andere Gebiete der allgemeinen Geologie, z. B. den Zusammenhang der Zonengliederung der Lithosphäre mit der Gebirgsbildung, Betrachtungen, die sich z. T. allerdings etwas weit auf das spekulative Gebiet wagen.

Von großem Interesse sind ferner die Betrachtungen die im Kap. XI angestellt werden, und die von der quantitativen Verteilung der chemischen Elemente aus dem ursprünglichen, eruptiven Gesteinsmaterial in den daraus abgeleiteten Sedimenten durch die Wirksamkeit der metamorphosierenden Vorgänge handeln. Dies wird auf dem Wege erreicht, daß die Gesamtmenge der Sedimente und die relativen Mengen der wichtigsten von ihnen, ferner die Mächtigkeit der verschiedenen Zonen und Gürtel ermittelt, und in geeigneter Weise mit den Resultaten der chemischen Analyse, insbesondere der Durchschnittsberechnungen für Litho-, Hydro- und Atmosphäre und für die Hauptgesteinsgruppen verrechnet werden, so daß sich auf diesem Wege die Zu- und Abnahme an bestimmten Elementen für die Hauptgesteinsarten ergeben. Manche der Grundlagen für diese Berechnungen erscheinen wohl etwas unsicher, doch betont Verf. selbst, daß er weniger die definitive Lösung der Probleme als vielmehr die Grundzüge zu derselben geben wolle.

Aus der Fülle interessanter Einzelheiten seien einige Beispiele herausgegriffen, um die Absichten des Verf. zu zeigen. So wird beim

Kapitel über den Sauerstoff berechnet, daß, um das ursprünglich in der Lithosphäre vorhanden gewesene FeO zu Fe_2O_3 zu oxydieren, in welchem Zustande es in den Sedimenten zum größten Teil vorliegt, 435 000 000 000 000 Kubiktonnen, d. h. 35 % des heute in der Atmosphäre vorhandenen Sauerstoffes erforderlich gewesen sind; für die Oxydation von Sulfiden zu den heute vorhandenen Sulphaten sind 199,91 % des heutigen Luftsauerstoffes nötig gewesen.

Der Gehalt der Lithosphäre an CO_2 beträgt 0,81 %; in den Kalken ist sie zu 38,58 % konzentriert. Der Gesamtgehalt der sedimentären Gesteine an CO_2 ist 12 900mal größer als der der heutigen Atmosphäre, 1970mal größer als der der Atmosphäre und Hydrosphäre zusammen. Ebenso gewaltig ist der Betrag des in der Lithosphäre lokal als Kohle, Graphit etc. konzentrierten Kohlenstoffes, der im ursprünglichen Zustand ebenso wie die andern Elemente in gleichmäßiger Verteilung zu denken ist.

Das Schlußkapitel handelt von dem Zusammenhang des Metamorphismus mit den Erzlagerstätten. Eine kurze und klare Rekapitulation der gesamten Anschauungen des Verf. über den Metamorphismus, die dem Kapitel vorausgeschickt ist, macht es eigentlich zu einer selbständigen in sich geschlossenen Abhandlung.

Die Erzlagerstätten werden wie folgt eingeteilt:

I. Sedimentäre Erze.
II. Eruptive Erze.
III. Metamorphe Erze.

Bei den Sedimenterzen werden unterschieden: Präzipitationserze (Sumpferze, gewisse Manganvorkommen) und mechanisch konzentrierte Erze (Gold-, Platin-, Zinnstein u. a. Seifen).

Von eruptiven Erzen erkennt Verf. als sicher nur die titanreichen Eisenerzausscheidungen aus gabbroiden Gesteinen an.

Die metamorphen, d. h. die durch die Vorgänge des Metamorphismus im van Hise'schen Sinne abgesetzten Erze zerfallen in 2 Hauptgruppen:

1. Erze aus gasförmigen Lösungen abgesetzt, sie bilden sich in der Zone des Anamorphismus bei Temperaturen die über dem kritischen Punkt des Wassers liegen. Hierher gehören Topas-Zinnsteingänge, Turmalin- oder Biotit-, Gold-, Kupfergänge. Das Auftreten schwerer, wasserfreier Silikate ist bezeichnend.

2. Erze aus wässerigen Lösungen bilden den weitaus größten Teil aller Erzlagerstätten überhaupt. Die Vorgänge des Absatzes entsprechen im allgemeinen denen des Verkittungsgürtels, ebenso die Begleitmineralien, wie Kaolin, Sericit, Zeolithe, Carbonate, Quarz etc.

Die Herkunft der wässerigen Lösungen wird in allererster Linie im meteorischen Wasser gesucht, während die aus der Ana-

morphismuszone emporsteigenden Lösungen nur von untergeordneter Bedeutung sein sollen. Demgemäß stammen auch die gelösten Metalle aus der Zone des Katamorphismus, worauf schon die Abhängigkeit der Gangmineralien von der Natur des jeweils umgebenden Gesteins hinweist.

Diese Metalllösungen bewegen sich nun mehr oder weniger rasch abwärts, zugleich auch seitwärts, dies aber um so weniger, je tiefer die betreffenden Stellen liegen. Dafür ist an solchen Stellen der Betrag an gelöstem Material um so höher. Diese Bewegung führt den Gangspalten die Lösungen zu; im gewissen Sinne handelt es sich hierbei also um eine Lateralsekretion, wenn auch in viel weiterem Sinne als bei Sandberger. In den Spalten herrscht nach den allgemein abgeleiteten Verhältnissen der Grundwasserzirkulation eine Bewegung nach aufwärts und aus diesen aufwärts strömenden Lösungen scheiden sich die Erze aus. Das kann auf verschiedene Weise geschehen: durch Abnahme des Druckes und der Temperatur beim Aufsteigen; oder durch Mischung verschiedener Lösungen, die zur Bildung unlöslicher Verbindungen führt; oder durch Reaktionen zwischen Lösung und Nebengestein bezw. früher abgesetztem Erz.

Auf diese Weise werden abgesetzt:

Gold, Silber, Kupfer, Sulfide, Telluride, Eisenglanz, Magnetit, auch Mangan- und Zinkerze; von Begleitmineralien: Kalkspat, Dolomit, Eisen- und Manganspat, Strontianit, Witherit, Muscovit, Biotit, Chlorit, Pyroxen, Amphibol, Granat u. a.

Sehr wichtig sind nun die Wirkungen, welche von absteigenden Lösungen innerhalb der durch aufsteigende Lösungen abgesetzten Erzlagerstätten hervorgebracht werden, wenn Teile einer solchen über den Grundwasserspiegel geraten. In einer solchen Lagerstätte sind 3 Zonen zu unterscheiden:

Eine obere mit vielen Oxyden, Carbonaten und wasserhaltigen Silikaten neben gediegen Gold, Silber, Kupfer, sekundär angereicherten Sulfiden und Telluriden u. a.; hervorgebracht sind solche Veränderungen durch die Reagenzien und Kräfte des Verwitterungsgürtels; eine mittlere Zone in der Umgebung des Grundwasserhorizonts und schließlich zu unterst die normale Lagerstätte.

Die ungeheure Mannigfaltigkeit dieser sekundären Umwandlungserscheinungen werden an verschiedenen Beispielen näher erläutert. Allgemein wird durch sie eine erhebliche Anreicherung der Lagerstätte über dem Grundwasser erzielt.

Für Erze, die lediglich absteigenden Lösungen ihre Existenz verdanken, ist wesentlich die Existenz einer undurchlässigen Unterlage für die Lagerstätte. Eisen- und Manganerze, z. T. durch Verdrängung von Kalken erzeugt, gehören hierher. Wechsel in der Porosität der Gesteine, präexistierende Öffnungen, der Charakter der Topographie, geologische und physikalische Umwälzungen u. a. m.

beeinflussen die Absatzverhältnisse solcher Lagerstätten in verschiedenster Weise. Die geologische Geschichte einer Lagerstätte ist also oft ein auf viele Bildungsperioden verteilter Vorgang von meist äußerst komplexer Natur.

Nur in großen Zügen konnte hier auf die Anschauungen des Verf. eingegangen werden, von der Fülle von verarbeitetem Material und den vielen einzelnen interessanten Schlußfolgerungen läßt sich im Rahmen des Referats kaum eine Vorstellung geben. Man kann vielleicht die gar zu breite Darstellung und die fast ausschließliche Anwendung amerikanischer Vorkommen als Beweismittel für die Anschauungen des Verf. bedauern. Wie man sich auch zu der Anordnung des Stoffes stellen mag — und die Kritik wird an manchen Punkten einsetzen können —, so wird man doch dem Autor nicht bestreiten können, daß er seine Anschauungen mit großer Konsequenz und gründlicher Beherrschung der vielseitigen Materie darzustellen gewußt hat. **O. H. Erdmannsdörffer.**

Max Dittrich: Chemisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften. Qualitative Analyse. Heidelberg. Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. 1906. 216 p. Mit 11 Textfig.

Der als Mineralchemiker wohlbekannte Verf. wendet sich mit seinem Leitfaden der qualitativen Analyse, der in seinem Laboratorium schon seit 2 Jahren in hektographierter Form in Gebrauch ist, in erster Linie an die zukünftigen Lehrer, sowie an die Physiker, Mineralogen, Geologen, Botaniker etc. Aber auch für Chemiker von Fach mit weitergehenden Bedürfnissen soll das Buch zur Einführung in die Laboratoriumsarbeit dienen, sowie für Mediziner, die nur kurze Zeit auf solche Arbeiten verwenden können, und denen daher das für sie Entbehrliche durch besondere Zeichen kenntlich gemacht ist. Für schwierigere Fälle wird auf größere Werke verwiesen. Die Spektralanalyse und die Bunsen'schen Flammenreaktionen sind nicht resp. beinahe nicht berücksichtigt. Von der mikroskopischen Analyse ist gar nicht die Rede, obwohl sie manche recht brauchbare Methoden bietet. In dem „Praktikum“ ist der Versuch gemacht, außer der älteren Formelschreibung auch die neueren, auf physikalisch-chemischem Wege gewonnenen Anschauungen und Schreibweisen wenigstens in ihren Grundzügen zum Ausdruck zu bringen. Da Verf. als Analytiker über eine besonders reiche Erfahrung verfügt, so wird sein Werk gewiß in den Kreisen, für die es bestimmt ist, den verdienten Anklang finden. **Max Bauer.**

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barvir, Heinrich: Zur Lichtbrechung des Goldes, Silbers, Kupfers und Platins.
Sitzungsber. k. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag **1906**. 1—14.

Böggild, O. B.: Mineralogia groenlandica. With short english summary.
Meddelelser om Grönland. **1905**. 19 u. 625 p. Mit 1 Karte u. 118 Fig.

Brezina, Aristides: Meteoritenstudien. III. Zur Frage der Bildungsweise eutropischer Gemenge.
Denkschr. Wien. Akad. Math.-naturw. Klasse. **78**. **1905**. 9 p. Mit 2 Taf.

Bühner, Carl: Beiträge zur Kenntnis der kristallinischen Flüssigkeiten.
Inaug.-Diss. Marburg **1906**. 45 p. Mit 6 Fig.

Dewalque, G.: Catalogue des Météorites conservés dans les collections Belges.
Ann. soc. géol. belge **1905**. 7 p.

Duparc, L. und **Pearce**, F.: Über die Auslöschungswinkel der Flächen einer Zone.
Zeitschr. f. Krist. **42**. **1906**. 34—46.

Fedorow, E. v.: Spezielle Erprobung des kristallographischen Limitgesetzes.
Zeitschr. f. Krist. **42**. **1906**. 8—12. Mit 1 Textfig.

Friedel, G.: Contribution à l'étude de la boleïte et de ses congénères.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 14—55. Mit 18 Textfig.

Gaubert, P.: Sur l'allanite de Jersey.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 55—56.

Gaubert, P.: Sur la pyromorphite d'Issy-l'Evèque (Saône-et-Loire).
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 56—58.

Goldschmidt, Viktor Moritz: Die Pyrolumineszenz des Quarzes.
Christiania Videnskabs-Selskabs Förhandlingar. **1906**. No. 5. 19 p.

Hamberg, A.: Einfache Methode der Messung mikroskopischer Kristalle.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 13—15.

Jaeger, F. M.: Ein Beitrag zur Kenntnis der isomorphen Vertretung der vier Halogene in Kohlenstoffverbindungen.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 16—24. Mit 9 Textfig.

Kraus, E. H. und **Hunt**, W. F.: Das Vorkommen von Schwefel und Cölestin bei Maybee, Michigan.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 1—7. Mit 3 Textfig.

Lange, F.: Experimentelle Untersuchungen über den elektrokalorischen Effekt beim brasilianischen Turmalin.
Jena **1905.** 42 p. Mit 1 Taf.

Laus, H.: Kleine Beiträge zur Kenntnis nordmährischer Mineralien.
Ber. naturw. Sekt. Ver. „Bot. Garten". Olmütz **1905.** 4 p.

Linck, Gustav: Tabellen zur Gesteinskunde für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker.
2. vermehrte u. verbesserte Auflage. Jena **1906.** 10 Tabellen. Mit 4 Taf.

Miers, Henry Alexander and **Isaac**, Florence: The refractive indices of crystallising solutions, with especial reference to the passage from the metastable to the labile condition.
Transactions of the Chemical Society. **89. 1906.** 413—454. Mit 10 Textfig.

Müller, Egon: Über Härtebestimmung.
Inaug.-Diss. Jena **1906.** 41 p. Mit 7 Taf.

Nicolau, Th.: Der Aragonit von Sarul Dornei.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 369—372.

Nies, A. und **Düll**, E.: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie.
2. Aufl. Stuttgart **1905.** 334 p. Mit 20 kolorierten Taf. u. 400 Fig.

Palache, C.: On Octrahedrite, Brookite and Titanite from Somerville, Massachusetts, U. S. A.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 311—321.

Sommerfeldt, E.: Zur Theorie der optisch zweiachsigen Kristalle mit Drehungsvermögen.
Physikal. Zeitschr. **7.** No. 8. 266.

Petrographie. Lagerstätten.

Aloisi, P.: Contributo allo studio petrografico delle alpi apuane. Rocce granitiche, eufotidiche e serpentinose.
Boll. R. Com. geol. d'Italia. **15. 1906.** Fasc. 4. 16 p.

Barvir, Heinr.: Über die wahrscheinliche Möglichkeit der Aufsuchung von nutzbaren Erzlagerstätten mittels einer photographischen Aufnahme ihrer elektrischen Ausstrahlung.
Sitzungsber. böhm. Ges. d. Wissensch. **1906.** 4 p.

Barvir, Heinr.: Die Theorie der Silikatschmelzen und ihre Anwendung auf die Gesteine.
Min. u. petr. Mitt. **25**. **1906**. 207—210.

Bassani, F. e **Galdieri**, A.: Notizie sull' attuale eruzione del Vesuvio (Aprile 1906).
Rendic. Accad. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **12**. **1906**. April. 123—128.

Bauer, L.: Das Goldvorkommen von Taugkogae in Korea.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **2**. 69—71.

Beck, R.: Über einige Kieslagerstätten im sächsischen Erzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **1**. 12—23.

Becker, E.: Der Wartenberg bei Geisingen in Baden.
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 1 geol. Karte. 234—262.

Brögger, W. C.: Eine Sammlung der wichtigsten Typen der Eruptivgesteine des Kristianiagebietes nach ihren geologischen Verwandtschaftsbeziehungen geordnet.
Nyt Mag. f. Naturvidenskab. **44**. Heft 2. **1906**. 113—144.

Daly, R. A.: The Differentiation of a Secondary Magma through Gravitative Adjustment.
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 203—233.

Dathe, E.: Über einen mit Porphyrtuff erfüllten Eruptionsschlot von rotliegendem Alter im Obercarbon südlich von Waldenburg in Niederschlesien.
Monatsber. deutsch. Geol. Ges. **9**. Berlin **1905**. 337—341.

Dölter, C.: Die Reaktionsgeschwindigkeit in Silikatschmelzen.
Zeitschr. f. Elektrochemie. **1906**. No. 24. 2 p.

Dölter, C.: Die Untersuchungsmethoden bei Silikatschmelzen.
Sitzungsber. Wien. Akad. Math.-naturw. Klasse. **115**. Abt. I. Mai **1906**. 617—648. Mit 6 Textfig.

Friz, W.: Die nutzbaren Lagerstätten im Gebiete der mittleren sibirischen Eisenbahnlinie.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **2**. 55—65.

Goldieri, A.: Su di una sabbia magnetica di Ponza.
Rendic. Accad. sc. fis. e mat. Napoli (3.) **12**. **1906**. April. 115—116.

Grubenmann, U.: Über einige schweizerische Glaukophangesteine.
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 1—24. 1 Taf.

Hlawatsch, C.: Über den Amphibol von Cevadaes (Portugal).
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 68—76.

Hobbs, W. H.: On two new occurrences of the „Cortlandt Series“ of rocks within the State of Connecticut.
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 25—48. 1 Taf.

Hovey, E. O.: The Geology of the Guaynopita District, Chihuahua. A contribution to the knowledge of the structure of the Western Sierra Madre of Mexico.
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 77—95. 2 Taf.

Johnsen, A.: Tammann's Schmelzversuche und die modernen Vulkanhypothesen.
Naturwissensch. Rundschau. **21. 1906.** 3 p. Mit 3 Textfig.

Katzer, Friedrich: Die geologischen Verhältnisse des Manganerzgebietes von Cevljanović in Bosnien.
Berg- u. Hüttenm. Jahrb. d. k. k. montanist. Hochsch. zu Leoben u. Příbram. **54. 1906.** 3. Heft. 42 p. Mit 18 Textfig.

Kemp. J. F.: Die Lagerstätten titanhaltigen Eisenerzes im Laramie Range, Wyoming, Ver. Staaten.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 2.** 71—80.

Koch, M.: Mitteilung über Olivindiabase aus dem Oberharze.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 184—202. 2 Taf.

Milch, L.: Über Spaltungsvorgänge in granitischen Magmen, nach Beobachtungen im Granit des Riesengebirges.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 127—183.

Monke, A. und **Beyschlag**, F.: Über das Vorkommen des Erdöls.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 1.** 1—5. **2.** 65—69.

Ochsenius, C.: Übereinstimmung der geologischen und chemischen Bildungsverhältnisse in unseren Kalilagern.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 5.** 167—179.

Oglialoro, A.: Poche notizie sulle sabbie emesse dal Vesuvio.
Rendic. Accad. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **12. 1906.** April. 135—137.

Osann, A.: Über einige Alkaligesteine aus Spanien.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 263—310. 1 Taf.

Preiswerk, H.: Malchite und Vintlite im „Strona"- und „Sesiagneis" (Piemont).
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 322—334.

Rzehak, A.: Petroleumvorkommen im mährisch-ungarischen Grenzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 1.** 5—12.

Sauer, A.: Über die Erstfelder Gneise am Nordrande des Aarmassivs.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 25—28.

Sauer, A.: Petrographische Wandtafeln. Mikroskopische Strukturbilder wichtiger Gesteinstypen in 12 Tafeln.
Stuttgart bei K. A. Lutz. **1906.**

Spring, R.: Einige Beobachtungen in den Platinwäschereien von Nischnji Tagil.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905. 2.** 49—55.

Stark, Michael: Die Euganeen.
Mitt. d. naturw. Ver. a. d. Univ. Wien. **4. 1906.** No. 8 u. 9. 77—96. Mit 3 Textfig.

Steinmann, G.: Die Entstehung der Kupfererzlagerstätte von Corocoro und verwandter Vorkommnisse in Bolivia.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 2 Taf. 335—368.

Viebig, W.: Die Silber-Wismutgänge von Johanngeorgenstadt im Erzgebirge.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **8**. 89—115.

Wahl, W.: Über einen Magnesiumdiopsid führenden Diabas von Källsholm, Skärgård von Föglö, Alandsinseln.
Rosenbusch-Festschrift. **1906**. 399—412.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Akerblom, F.: Vergleichung der Diagramme aus Upsala und Göttingen von Fernbeben, deren Wellen die Erde umkreist haben.
Nachr. k. Ges. d. Wissensch. Göttingen. Math.-phys. Klasse. **1906**. Heft 1. 121—123. Mit 1 Taf.

Angenheister: Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Absorption von Erdbebenwellen, die durch den Gegenpunkt des Herdes gegangen sind.
Nachr. k. Ges. d. Wissensch. Göttingen. Math.-phys. Klasse. **1906**. Heft 1. 110—120. Mit 1 Taf.

Baratta, M.: Il grande terremoto Calabrio dell' 8 settembre 1905.
Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa. **1906**.

Brückner, Eduard: Zeitschrift für Gletscherkunde.
1. 1. Heft. **1906**.

Davison, Charles: The earthquake in South Wales.
Nature 74. No. 1914. 5. Juli **1906**. 225, 226.

Dubois, Eug.: Etudes sur les eaux souterraines des Pays-Bas. II. L'eaux sallée peut-elle envahir une prise d'eau dans les dunes?
Archives du Musée Teyler. (2.) **10**. **1906**. 75—84.

Festschrift Harry Rosenbusch, gewidmet von seinen Schülern zum 70. Geburtstag, 24. Juni 1906.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). Stuttgart **1906**. 412 p. Mit einem Porträt, einer geologischen Karte, 11 Taf. u. 35 Textfig.

Glangeaud, Ph.: Notice sur F. Fouqué.
Clermond-Ferrand **1904**. 4 p.

Glangeaud, Ph.: Le vulcanisme de l'Europe volcanique.
Clermont-Ferrand **1903**. 24 p.

Glangeaud, Ph.: Une ancienne chaîne volcanique au nord-ouest de la chaîne des Puys.
Clermont-Ferrand **1906**. 4 p.

Haid, M.: Die Schwerkraft im badischen Oberlande.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905**. 19—25.

Knebel, W. v.: Höhlenkunde. (Aus: Die Wissenschaft. No. 15.) Braunschweig **1906**.

Knett, J.: Nichtbeeinflussung der Karlsbader Thermen durch das Lissaboner Erdbeben.
Sitzungber. deutsch. naturw.-med. Vereins f. Böhmen „Lotos“ in Prag. **53**. **1905**. 229—233.

Kusakabe, S.: Frequency of After-Shocks and Space-Distribution of Seismic Waves.
Journal of the College of Science. Imp. Univ. Tokyo, Japan. **21. 1906.** 19 p. Mit 1 Taf.; in Proceed. Tokyo Physico-mathem. Soc. **2. 1904.** 11. May. Ein Auszug.

Lacroix, A.: Les dernières éruptions de Saint-Vincent, mars 1903.
Ann. de Géogr. Paris **1903.**

Miller, W. und **Seidel**, C.: Instrumentenkunde für Forschungsreisende.
Hannover bei Max Jänecke. **1906.** 200 p. Mit 134 Abbildungen.

Milne, John: Recent Advances in Seismology.
Proceed. Roy. Soc. Ser. A. **77.** No. A. 518. **1906. Math.** and phys. section. 365—376.

Montessus de Ballore, F. de: Le tremblement de terre du Pendjab.
Ann. de Géogr. Paris **1905.**

Reade, T. Mellard: Radium and Radial Shrinkage of the earth.
Geol. Mag. London **1906.** 79—80.

Rollier, L.: Le plissement de la chaîne du Jura.
Ann. de Géogr. Paris **1903.**

The Geological Survey of Canada. Artesian Wells etc. of Montreal.
Geol. Mag. London **1906.** 88—89.

Thelen, P.: The differential thermal conductivity of certain schists.
Univ. of California Publ. Berkeley **1905.** 426 p. Mit 2 Taf.

Tietze, E.: Ferd. Freih. v. Richthofen †.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **14. 1905.** 309—318.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Beck, R.: *Mastodon* in the Pleistocene of South Africa.
Geol. Mag. London **1906.** 49—50.

Böse, E.: Reseña acerca de la Geologia de Chiapas y Tabasco, Mexico.
Bol. Inst. Geol. **1905.** 116 p. Mit 9 Karten u. Tafeln u. 10 Textfig.

Brydone, M.: Further notes on the Trimmingham Chalk, Norfolk. (Continued.)
Geol. Mag. London **1906.** 72—79. 2 Taf.

Freudenberg, W.: Über eine diluviale Rheintalspalte.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 1 p. (25.)

Glangeaud, Ph.: Revision de la feuille de Clermont-Ferrand.
Bull. de la carte géol. de France. Clermont-Ferrand **1905.** 4 p.

Halleson, T. G.: En fossilförande kalktuff vid Botarfve i Fröjels socken pa Gotland.
Geol. föreningens. Stockholm **1906.** 19—55. 2 Taf.

Heritsch, F.: Die glazialen Terrassen des Drautales.
Carinthia. **1905.** 29 p. Mit 2 Karten u. 2 Fig.

Holst, N. O.: De senglaciala lagren vid Toppeladugard.
Geol. föreningens. Stockholm **1906.** 55—90.

Kiaer, J.: Kalstadkalken.
Norsk. Geol. Tidsskrift. **1.** 3. Mit English Summary. Kristiania **1905.** 10 p.

Kurtz, E.: Geologische Beobachtungen über die Bildung des Ruhrtals.
Gymnasialprogramm Düren **1906.** 15 p. Mit 2 Taf.

Meister, J.: Exkursion im Schaffhauser Diluvium.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 31—34.

Mellor, E. T.: Permo-carboniferous glaciation, Transvaal.
Geol. Mag. London **1906.** 82—84.

Memoirs of the Geological Survey. 1. The Geology of Mid-Argyll. 2. The Geology of Cork and Cork Harbour.
Geol. Mag. London **1906.** 86—88.

Noël, E.: Note sur la détermination du courant qui a amené les éléments d'un conglomérat.
Bull. mens. des séances de la Soc. des Sciences de Nancy. **1906.** 16 p. Mit 7 Textfig.

Noël, E.: Note sur l'orientation des galets dans un courant et la direction des courants en quelques points du grès vosgien.
Bull. mens. des séances de la Soc. des Sciences de Nancy. **1906.** 16 p. Mit 4 Textfig.

Nüesch, J.: Exkursionen zu den prähistorischen Fundstätten bei Schaffhausen.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 34—39.

Paulcke, W.: Referat über die geologischen Verhältnisse des Exkursionsgebietes (der Bodenseegegend um Konstanz), mit Textfigur und Tabelle.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 11--19.

Schalch, F.: Exkursion in die Molasse am Überlinger See, Schienerberg und Altorf.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 30—31.

Schmidt, C.: Exkursion nach dem Rickentunnel und dem Toggenburg.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 39—45.

Schmidt, M.: Mitteilungen über einige kleinere Funde im östlichen Schwarzwald und deren Umgebung.
Ber. Oberrhein. geol. Ver. Stuttgart **1905.** 28—30.

Steinmann, G.: Die paläolithische Renntierstation von Munzingen am Tuniberge bei Freiburg i. B.
Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. **1906.** 67—107.

Sueß, E.: Über das Inntal bei Nauders.
Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien **1905.** 700—735.

Paläontologie.

Airaghi, C.: Nuovi cefalopodi del calcare di Esino.
Pal. Italica. Pisa **1902**. 8. 21—42. 2 Taf.

Angelis d'Ossat, G. de: Zoantari del terziario della Patagonia.
Pal. Italica. Pisa **1903**. 9. 19—34. 1 Taf.

Bennett, J.: Machine-made Implements.
Geol. Mag. London **1906**. 69—72.

Canavari, M.: La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra presso Camerino. Parte quinta (Cephalopoda: *Aspidoceras* Continuazione).
Pal. Italica. Pisa **1903**. 9. 1—18. 9 Taf.

Dal Piaz, G.: Sugli avanzi di *Cyrtodelphis sulcatus* dell' arenaria di Belluno. Parte prima.
Pal. Italica. Pisa **1903**. 9. 187—220. 4 Taf.

Gregory, W.: Fossil Corals from Eastern Egypt, Abu Roash, and Sinai.
Geol. Mag. London **1906**. 50—59. 1 Taf.

Hagström, O.: *Holstia splendens* n. g. et n. sp.
Geol. föreningens. Stockholm **1906**. 90—93. 1 Taf.

Hind, W.: Characters of the Hinge Plate in *Aviculopecten semicostatus*.
Geol. Mag. London **1906**. 59—60.

Lang, D.: The Reptant Eleid Polyzoa.
Geol. Mag. London **1906**. 60—69.

Martelli, A.: I fossili dei terreni eocenici di Spalato in Dalmazia.
Pal. Italica. Pisa **1902**. 8. 43—98. 2 Taf.

Martin, K.: Die Fossilien von Java, auf Grund einer Sammlung von R. D. M. Verbeek bearbeitet. 9. Heft Mollusken. (Fortsetzung.)
Samml. geolog. Reichsmuseum Leiden. **1905**. 221—281. Mit 8 Taf.

Osasco, E.: Contribuzione allo studio dei coralli cenozoici del Veneto.
Pal. Italica. Pisa **1902**. 8. 99—120. 2 Taf.

Pampaloni, L.: I resti organici nel disodile di Melilli in Sicilia.
Pal. Italica. Pisa **1902**. 8. 121—130. 2 Taf.

Regalia, E.: Sette uccelli pliocenici del Pisano e del Valdarno superiore.
Pal. Italica. Pisa **1902**. 8. 219—338. 1 Taf.

Seguenza, L. u. G.: Rissoidi neogenici della provincia di Messina.
Pal. Italica. Pisa **1903**. 9. 35—60. 1 Taf.

Ugolini, R.: Il *Monachus albiventer* Bodd. del pliocene di Orciano.
Pal. Italica. Pisa **1902**. 8. 1—20. 3 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

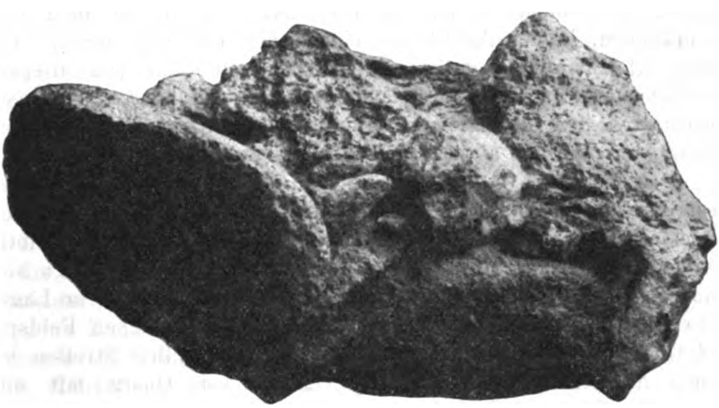
Konglomeratgneis als Diluvialgeschiebe.

Von **W. Deecke.**

Mit 1 Textfigur.

Greifswald, 3. September 1906.

Auf einem Ausflug nach Gristow, 8 km NW. von Greifswald, zeigte mir Herr Kantor Yström einen ganz eigenartigen Block, den er selbst im Acker bemerkt und mit nach Hause genommen hatte. Es war ein typisches Konglomerat mit großen und kleinen



verschiedenartigen, teils vollkommen, teils halbgerundeten Gesteinen, aber alle Bruchstücke und Rollsteine eingebettet in eine feinkörnige, gneisartige, geschichtete Grundmasse. Mir fiel die von J. J. Sederholm[1] im südlichen Finnland beobachtete archäische Sedimentformation ein, und ich bat daher Herrn Yström, dies interessante Geschiebe dem Mineralogischen Institut zu schenken, was auch sofort in dankenswerter Bereitwilligkeit geschah. Im

[1] Bulletin de la Commission géologique de la Finlande. No. 6. 1899. 14—62.

folgenden will ich das Stück eingehend beschreiben, weil es ein ganz neues Licht auf die Geologie Schwedens fallen läßt.

Der Block hat die Länge von 40 cm, eine Dicke von 17 und eine Höhe von 16 cm. Er hat im Acker gelegen und daher, wie es mit den Gneisen und Schiefern oft der Fall ist, eine sehr charakteristische Aus- und Abwitterung erfahren, wodurch die in die feinkörnige dunkle, geschichtete, von Quarzadern durchzogene Grundmasse eingebetteten fremden Gesteine z. T. frei heraustreten (vergl. Abbildung). Die härteren Granite sind z. T. ganz freigelegt, lassen die Rollsteinnatur trefflich erkennen und bedingen dadurch einen so sonderbaren Habitus, daß der Stein unbedingt auffallen mußte.

In dem dunklen Zement liegen zwei große Granitsteine; der am meisten abgerollte (links auf dem Bilde) ist 20 cm lang, 11 cm breit und 5 cm dick, der andere (ganz rechts) ist unregelmäßig gestaltet, hat noch Ecken und Kanten. Dazu kommen kleinere mehr oder minder gerundete Trümmer eines Porphyrits (unten in der Mitte), kleine Bruchstücke eines feinkörnigen, roten Granits mit eingestreuten blauen Quarzen, ein vollständig epidotisiertes Gestein etc. Die Größe der Trümmer sinkt bis auf wenige Zentimeter herab, so daß ganz grobes und feines Material miteinander verbunden ist, und zwar derart, daß, wie auf dem Bilde zu erkennen, in der Anordnung eine Schichtung hervortritt. Das Ganze gleicht einem vulkanischen Tuffe mit sehr viel älterem, durchbrochenem und ausgeschleudertem Material oder einem rasch verfestigten Strandkonglomerate mit teils vollständig, teils nur gering vom Wasser abgerolltem Brandungsschutte.

Das Zement stellt sich als ein geschichtetes, kristallines Gestein von Gneishabitus dar. Makroskopisch sind nur einzelne eingestreute Feldspate und eine ganz feine biotitreiche, an Biotitschiefer erinnernde Masse zu erkennen. Im Schliffe zeigt sich eine gebänderte bis augengneisartige Struktur; glimmerreiche Lagen ohne größere Feldspate wechseln mit solchen, in denen Feldspat und Quarz vorwalten, Biotit zurücktritt. Die hellen Streifen bestehen aus einem feinkörnigen Gemenge von Quarz mit eingestreuten kleinen dunkelgrünen, parallel angeordneten Biotitblättchen und Magnetitkörnern, zu denen sich hellrote Granatkörner und lokal recht reichlich Epidot gesellen. Eingestreut sind trübe, zersetzte, saure Plagioklase, einzelne Orthoklase und etwas Mikroklin. Die Feldspate ohne Ausnahme haben keine scharfe Begrenzung, sondern unregelmäßige, randlich verfließende Konturen. An einigen Stellen beobachtet man Eisenerze mit Titanit.

Die glimmerreichen Partien zeigen denselben dunkelgrüngelbgrün pleochroitischen Biotit, der an den Stellen dichter Vereinigung seiner Blättchen zahlreiche, wohlausgebildete, kleine isometrische Magnetitoktaeder umschließt. Sonst findet sich haupt-

sächlich Quarz, und zwischen beiden Mineralien sind eingelagert viele Granatkörner und größere idiomorphe frische Epidotsäulen. Trüber Feldspat fehlt nicht, ist aber untergeordneter. Demgemäß steht dies Gestein an der Grenze von Gneis und Biotitschiefer. Auf alle Fälle ist es ein echtes kristallines Gestein.

In diesem kommen nun zwei große zusammengehörige Granitbruchstücke vor. Diese Granite gleichen makroskopisch derart den Amphibolgraniten von Knudskirke auf Bornholm, daß ich beide kaum zu unterscheiden in der Lage bin. Es sind mittelkörnige, dunkelgraue Granite mit rötlichem Feldspat und ziemlich viel putzenförmig angehäuften basischen Gemengteilen. Auch mit manchen Graniten der Gegend von Carlsham, also gerade N. von Bornholm in Blekinge, besteht eine gewisse Ähnlichkeit. Aber in den Dünnschliffen verschwindet diese Übereinstimmung. Es fehlt nämlich ganz und gar die für alle Bornholmer oder Blekinger Granite bezeichnende Hornblende, ebenso ist der Mikroklingehalt schwankend; zwei wichtige Kennzeichen der südwestbaltischen Granitmassive sind also nicht typisch vorhanden; auch erweisen sich die beiden Granite trotz ihrer äußerlichen Ähnlichkeit als etwas verschieden.

Der große Granitrollstein (links auf dem Bilde) besteht aus getrübtem Oligoklas, Anorthoklas und Mikroklin, sowie rundlichen ziemlich großen Quarzkörnern und kleinen Putzen grüner Biotitblättchen. Sehr deutlich ist Kataklasstruktur, indem alle Quarze randlich in kleine Körner zerfallen und diese buchtenförmig in die Feldspate eingreifen; an einigen Stellen geht dies bis zur vollständigen Mikropegmatitbildung, deren Quarzstengel sich durch das Fehlen von undulöser Auslöschung als jünger ergaben. Glimmer, Eisenerz, Apatit und Titanit sind gleichsam zwischen den großen Feldspaten und Quarzkörnern auf die Quetschzonen beschränkt.

In dem zweiten Granit (rechts auf der Photographie) prägt sich die Verdrückung noch schärfer aus, da kein größeres Quarzindividuum mehr besteht und auch die Feldspate zerbrochene oder verbogene Zwillingslamellen besitzen und die Neigung zeigen, in Aggregate zu zerfallen. In die Risse der ursprünglich einheitlichen Kristalle sind nämlich die Biotitblättchen eingewandert. Kleine grüne Biotite bilden sonst zusammen mit Eisenerz, sehr verschieden gestaltetem Apatit und Titanit Putzen und Flecken, die eine schwache Neigung zur Parallelität bekunden. Als Neubildung liegen in allen Feldspäten wohl ausgebildete Epidotsäulen. Es ist ein dem vorigen verwandter, aber keineswegs mit ihm identischer Granit. Aber beide gehören wohl einem Massive an und bilden, da der Plagioklas so sehr vorherrscht, Untergänge zum Quarzglimmerdiorite.

Von den vorigen völlig abweichend, stellt sich ein kleines Bruchstück sehr feinkörnigen roten Granits mit blauem Quarze dar. Eigentlich ist es wohl ein Granitporphyr, da idiomorphe

Quarze und lappige Feldspate anorthoklastischer Natur in einer sehr feinkörnigen Grundmasse liegen. Diese besteht aus isometrischen Quarzen und Feldspaten (vorwiegend Orthoklas, weniger Plagioklas) und zahlreichen isolierten, aber parallelen Biotitblättchen, zu denen sich Magnetitkörner und zahlreiche Epidote gesellen. Vereinzelt kommen Zirkon- und Apatitsäulen vor. Das Gestein gleicht im mikro- wie makroskopischen Habitus durchaus den Smäländer Granitporphyren oder Hälleflinten, und zwar am meisten den dichten Varietäten der Påskallavikporphyre aus der Gegend von Wånevik bei Oscarshamn.

Eine besondere Gruppe bilden die Porphyrite, welche anscheinend in großer Zahl, in großen und kleinen Bruchstücken und Rollsteinen teils ziemlich frisch, teils ganz epidotisiert von dem Gneis umschlossen werden. Einige, ½ dm lange, sind derart angewittert, daß die Feldspattafeln frei heraustraten (vergl. die Abbildung unten in der Mitte); auch ist der Habitus durch die dunkle Farbe und die Oberflächenbeschaffenheit lavaartig.

Im Schliff haben wir größere, stark getrübte Plagioklas-(Andesin) Einsprenglinge, die in einer feinkörnigen, im wesentlichen aus lappigen Plagioklaskörnern zusammengesetzten Grundmasse liegen. Darin sind außerdem zahlreiche, durch den ganzen Schliff verstreute lauchgrüne Säulen einer uralischen Hornblende vorhanden, die mit Biotit zusammen einzelne dunkle, niemals scharf begrenzte Flecken bildet. In diesen kommen außerdem kleine Magnetitoktaeder, Apatite und Titanit vor. Die Grundmasse hat einen moiréähnlichen Habitus. Die basischen Mineralien sind zweifellos sekundär und durch Umwandlung aus Pyroxen oder Olivin entstanden, aber von ophitischer Struktur ist nichts zu beobachten. Das Gestein muß jetzt als ein Porphyrit charakterisiert werden, war aber früher sicher eine andesitische Lava, da die eingestreuten Quarze und die Epidote sicher Neubildungen sind.

Nun fragt es sich, wo haben wir die Heimat dieses Konglomeratgneises oder Konglomeratbiotitschiefers zu suchen.

Daß dies Stück die allergrößte Ähnlichkeit mit den von Sederholm aus der Gegend von Tammerfors im südwestlichen Finnland beschriebenen Vorkommen besitzt, ist gar nicht abzustreiten. Herr Prof. Cohen hatte auf der Exkursion des 7. internationalen Geologenkongresses unter Sederholm's trefflicher Führung eine Reihe von Stufen der archäischen Konglomerate und deren Schieferhülle gesammelt, so daß mir hier in Greifswald einiges Vergleichsmaterial zu Gebot steht. Die Schiefer sind ähnlich, die Granite ebenfalls; bemerkenswert ist, daß auch Porphyrite vorherrschen. Dazu kommt, daß ausgewitterte Konglomeratrollsteine dieselben auffallenden Gruben und Narben zeigen, daß die Lage der Steine im Zement ganz dem Bilde auf Taf. II von Sederholm entspricht. Aber trotzdem habe ich meine Bedenken, dies Geschiebe direkt

auf die Gegend von Tammerfors zu beziehen, weil wir aus dieser sonst keine Diluvialgeschiebe bei uns nachzuweisen vermögen. Nun betont aber SEDERHOLM, daß diese archäische Schieferformation weiter westlich Spuren hinterlassen hat. Auf der geologischen Übersichtskarte Finnlands, sowie auf dem Ausschnitte der SW.-Ecke des Landes werden die Glimmerschiefer der bottnischen Formation bis nördlich von Björneborg verzeichnet und zwar mit westlichem bis nordwestlichem Streichen. Daher könnte sehr wohl dieses Konglomerat im Bereiche der Bottnischen See zwischen den Ålandsinseln und der Quarkenbrücke in der Tiefe anstehen. Den Nystadgranit und die granatführenden Granite von Åbo, den aus Rapakiwimaterial aufgebauten algonkischen Sandstein von Björneborg, die Ostseekalke N. der Ålandsinseln haben wir als Geschiebe, und so wäre denn dies Bruchstück mit den Rödöngesteinen, den Nystad- und Ålandsrapakiwis zusammen verfrachtet.

Schon dies wäre eine interessante Schlußfolgerung, da sie die weitere Verbreitung der südwestfinnischen Konglomeratschiefer nach Schweden hinüber wahrscheinlich machen und dadurch der Vermutung SEDERHOLM's, es handle sich um eine „Formation“ und um bedeutende Verschiebungen und Transgressionen bei ihrer Entstehung, eine nicht unbedeutende Stütze verleihen würde. Indessen ganz befriedigt mich diese Erklärung nicht, weil sie dem Auftreten des roten Granitporphyrs oder der Hälleflinta vom Småländer Typus keine Rechnung trägt.

Durch dieses Geröll wurde ich — worauf auch schon die vorher betonte makroskopische Ähnlichkeit der Einschlüsse mit Bornholmer Graniten hindeutete — veranlaßt, mich in Småland nach weiteren Analogien mit den granitischen Geröllen umzusehen. Was wir hier an Material aus Småland zur Verfügung haben, stimmt im makroskopischen Habitus nicht vollständig mit den Geröllen überein, ist aber ähnlich, und zwar handelt es sich um die „grauen Vexiögranite“. Die Schilderung, welche von dem Typus dieser Gesteine bei Mortorp gegeben wird, könnte fast wörtlich auf die beiden hier untersuchten Granite passen[1]. Wir haben schon früher den Granit von Knudskirche auf Bornholm in gewisse Beziehung zum Vexiögranit gebracht, und zwar zu den hornblendereichen Varietäten desselben. Die Hauptmasse des letzten ist aber amphibolfrei, führt nur grünlichen Biotit, große saure Plagioklase, Mikroklin und zeigt deutliche Druckerscheinungen in Kataklasstruktur und undulöser Auslöschung aller größeren Quarze. Was ich an Dünnschliffen durchsah, z. B. Vexiögranite von Åby, Målilla, Virserum, schließt sich ganz und gar diesem Typus und den

---

[1] HEDSTRÖM och WIMAN, Beskrifning till Blad 5 omfattande de topografiska Kartbladen Lessebo, Kalmar, Karlskrona, Ottenby. Sveriges Geol. Undersökning. Ser. A_1a. 1906. p. 30—31.

beiden Konglomeratstücken an. Damit würde nun trefflich das Vorkommen des Småländer Hälleflinta harmonieren. Auch die Porphyrite bieten keine Schwierigkeiten, weil in der eben zitierten Beschreibung des östlichen Smålands gerade von der älteren sogen. Felsitoidformation ein Reichtum an Porphyriten hervorgehoben wird.

Somit neige ich dazu, diesem Geschiebe Småland oder die nördlich und südlich angrenzenden Gebiete Schwedens als Heimat zuzuweisen. Das würde mit der Geschiebeführung unseres Diluviums ebenfalls, ja besser passen, weil Småländer Granite, Hälleflinten, Öländer Cambrium bei uns in Vorpommern ungewöhnlich häufig sind. Ist diese Heimatsbestimmung aber richtig, so erhält dieser Konglomeratschieferblock eine viel höhere Bedeutung. Er läßt die bisher nur in Finnland beobachtete Formation im südlichen und mittleren Schweden vermuten; er dient dazu, das relative Alter der Vexiögranite, Hälleflinten und Porphyrite zu bestimmen und zeigt durch die Einbettung solcher Rollsteine und Trümmer in ein gneis- oder glimmerschieferartiges, jedenfalls hochkristallines Sediment, daß die Småländer Granite und archäischen Eruptivgesteine uralt sein müssen und daß zwischen ihnen und den ältesten sedimentären untercambrischen Sandsteinen eine weite Lücke klafft, die ebenso wie in Finnland von Gebirgsbildung, vulkanischen Prozessen, von Erosion und Brandungswirkungen erfüllt war.

Ich lasse dahingestellt, ob dieses glimmergranatreiche Zement des Geschiebes ursprünglich ein Tuff oder ein umgewandelter mergliger Sandstein war. Wie Sederholm betone ich, daß es sich jedenfalls um ein Sedimentgestein aus Wasser oder Luft mit abgerollten Steinen handelt, die ähnliche Verhältnisse für ihre Entstehung wie gegenwärtig erfordern.

Im südlichen Schweden haben wir ja noch andere Spuren einer archäischen Sedimentformation. Ich erinnere an das von de Geer[1] bei Vestanå an der Grenze von Schonen und Blekinge aufgefundene und beschriebene, später von H. Bäckström[2] monographisch behandelte Konglomerat. Das sind aber ganz andere Gesteine, als das hier beschriebene, nämlich Glimmerquarzite mit Muscovit und Turmalin und mit Einschlüssen, die ausnahmslos aus gerollten Quarziten von verschiedener Farbe bestehen. Auch aus Småland wird eine zu der sogen. Felsitoidformation gehörige archäische Serie von Quarziten erwähnt, welche als Klippen aus dem untercambrischen Sandsteine des Kalmarsundes aufragt. Andeutungen von früher größerer Verbreitung solcher Schichten

---

[1] G. de Geer, Om ett konglomerat inom urberget vid Vestanå i Skåne. Geol. För. i Stockholm Förh. 8. 1886. 30.

[2] H. Bäckström, Vestanåfältet. Kgl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. 29. No. 4. 1897. 23—24.

gewähren endlich die mit Quarzitbrocken erfüllten Diabasgänge in Blekinge, denen Moberg besondere Aufmerksamkeit schenkte[1]. Er meint, die wesentlich jüngeren Diabase hätten diese Gerölle aus der Tiefe emporgebracht, was neuerdings bestritten wurde, weil die Annahme einer Quarzitserie unter den älteren Graniten unwahrscheinlich sei. Bedenkt man aber, daß Sederholm aus Finnland drei durch Diskordanzen getrennte Konglomeratlager unterscheidet, die alle drei archäisch oder algonkisch sind, so sieht man eigentlich nicht ein, warum nicht entweder ganz alte Quarzite unter dem Granit a priori liegen oder jüngere durch Faltung und Überschiebung unter den Granit gelangt sein sollen. Bemerkenswert bleibt, daß auch im mittleren Småland im rein kristallinen Gebiete solche quarzitführende Diabase auftreten[2].

Ich kann nicht genau sagen, woher dies Stück stammen mag, aber sicher deutet es eine bisher unbekannte archäische Sedimentformation an. Hoffen wir, daß die schönen, rasch fortschreitenden Aufnahmen der schwedischen geologischen Landesanstalt eine der hochinteressanten Fragen, die uns derartige Diluvialgeschiebe stellen, bald zu lösen in der Lage sind.

Bemerkungen zu der Auffassung des Quartärs von Sylt.

Von **E. Geinitz**-Rostock.

Mit 1 Textfigur.

Den Auslassungen E. Stolley's[3] bin ich einige Worte der Erwiderung schuldig, die ich aber auf die sachlichen Punkte beschränken werde, ohne auf den angeschlagenen Ton einzugehen; derselbe dürfte wohl keinen allgemeinen Beifall finden, vielmehr glaube ich, daß eine derartige Sprache auf den Autor eine ungünstige Beleuchtung wirft. Auch kürzer werde ich mich fassen und nur auf die Hauptpunkte eingehen, ohne jeden einzelnen Satz der Vorwürfe zu widerlegen; es dürfte den Leser sonst ermüden.

Wir folgen am besten der Zusammenfassung, die Stolley p. 165 gibt:

I. Für die mächtigen weißen tertiärähnlichen Sande (Kaolinsande bei Petersen) nimmt jetzt auch Stolley ein präglaziales Alter

[1] Untersuchungen über die Grünsteine des westlichen Blekinge und der angrenzenden Teile Schonens. Sveriges Geol. Undersökning Ser. C. No. 158. p. 44—45.

[2] P. Dusén, Några Småländska dalgångar. Geol. För. i Stockh. Förh. 12. 1890. 545.

[3] E. Stolley, Quartär und Tertiär auf Sylt. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXII, 139—182. 1906.

an und bezeichnet sie als fluviatile Bildung, „nur für ihre obersten Lagen kann hier und da schon Schmelzwasserwirkung des nahenden ältesten Eises angenommen werden“. Diese fluviatil struierten Sande beteiligen sich sehr wesentlich an dem Aufbau des Kliffes, sie erreichen auf größere Strecken in der scharfen Grenzlinie die Hauptmoräne, resp. das rostige Grenzkonglomerat oder werden von der Hauptmoräne durch die schmale Sandschliffzone getrennt.

Bisher hatte Stolley innerhalb dieser mächtigen Sandbildung unter der Hauptmoräne nur einen unteren fluviatilen Horizont der ersten Abschmelzperiode von einem oberen Sandschliffhorizont äolischen Ursprungs, der eigentlichen 1. Interglazialzeit, unterschieden, wenn er auch von der Möglichkeit sprach, daß diese Aufarbeitung des unteren Sandes vielleicht auch schon zur Pliocänzeit erfolgt sein könne und betonte, daß diese unteren Sande nach unten schwer gegen den echten Miocänsand zu trennen sind.

Er hatte ausgesprochen, daß diese altdiluviale Sandzone interglazial im weiteren Sinne sei und es mußte daraus gefolgert werden, daß er die später gefundene „älteste Moräne“ auch für älter halten müsse als diese unteren Sande [1].

Nunmehr konstatiert er richtig, daß dieser untere Sandkomplex älter ist als die alte Moräne und deren fluvioglaziale „Bedeckung“ und trennt jetzt von den unteren, fluviatilen, präglazialen eigentlichen Kaolinsanden eine obere Abteilung ab:

II. Über den fluviatilen Sanden und unter dem Grenzkonglomerat liegen an mehreren Stellen fluvioglaziale lehmige Sande und Grande mit tonigen Aufschlämmprodukten (NB. reich an einheimischem Tertiärmaterial), als Ausfüllung von Muldenvertiefungen oder Rinnen im aufgearbeiteten weißen Sande.

III. Stolley sagt nun, daß im tieferen Teile dieser Muldenausfüllungen auch noch mächtige unverschlämmte Reste der ältesten Moräne zutage treten, in Wechsel toniger, sandiger und lehmiger Sedimente [2]. Hier trete übrigens die Sandschliffzone stark zurück.

II. und III. entsprechen der ersten Eiszeit.

III. Die Sandschliffzone gilt als das letzte äolische Residuum der Moräne und wird zur 1. Interglazialzeit gerechnet.

---

[1] Die Erörterungen p. 153, Absatz 2 und 3 sind unwesentlich; das Vorkommen auch von Parallelstruktur wird auch von Stolley zugegeben, ihre Erwähnung sollte nur vor Verallgemeinerung warnen. Daß tonige Bänke nicht selten sind und daß sie tertiärähnlich sind, als Lokalbildungen aufzufassen, entspricht auch meinen Angaben; wenn ich dabei kurz von „Tertiär“ etc. sprach, so sollte das bedeuten, daß diese Schichten einheimischen Ursprungs sind, ob nun umgelagert oder absolut rein. Stolley hat wohl mehr Recht, wenn er sie als diluvial bezeichnet.

[2] Im Süden der Insel fehlen nach der p. 172 u. 173 gemachten Mitteilung Ablagerungen der gesamten ersten Glazialzeit.

Bei Erörterung dieser Punkte hat STOLLEY meine Beobachtungen und Deutungen ausgiebig kritisiert:

IIa. Petrographische Beschaffenheit der Schichten:

Neben den typisch ausgebildeten Schichten kommen auch zwei andere Arten vor:

α. Lehmigsandige, moränenartige, die sich „in allmählichem Übergang an die alten Moränen anschließen" und nur durch ihre Aufschichtung von der sandigen Moräne zu unterscheiden sind: Es erscheint ziemlich gleichgültig, ob man sie als aufgeschichtete sandige Moräne oder als moränenartiges Sediment bezeichnet.

β. Tonige und sandige Schichten durchaus vom Charakter des einheimischen Tertiärs; sie können als einheimische Verschleppungen betrachtet werden; enthalten sie diluviale Beimischungen, so mag man sie richtiger zum Diluvium stellen, wie STOLLEY und PETERSEN es tun und ich lasse mich gern korrigieren, daß ich sie nicht mehr zum reinen Tertiär rechne[1], als „fluvioglazial" kann man sie nur im weitesten Sinne bezeichnen.

Beide Abarten kommen an den stark gestörten Lagerungsstellen vor.

Zu beachten ist, daß die als fluvioglazial zusammengefaßten Schichten sehr mannigfaltiger Natur sind, die (z. T. ausgeschlämmten) Moränenbänke sind mit den Sedimenten stark verstaucht, irgendwie stehen oder standen sie in Zusammenhang mit der eigentlichen Moräne.

IIb. Lagerungsverhältnisse: STOLLEY betont, daß die fluvioglazialen Bildungen in ziemlich flachen, größeren oder kleineren Mulden des Kaolinsandes liegen, sie sind danach jünger als dieser; früher sollen sie allgemeiner verbreitet gewesen sein.

STOLLEY bestreitet das Vorhandensein von Stauchungen in der Mehrzahl dieser Sedimente.

Hier ist es allerdings unverständlich, wie STOLLEY die schönen Stauchungen, die PETERSEN Fig. 8 und 10 abbildet (von denen ich z. T. noch schärfere Bilder habe, ebenso wie nördlich von Buhne 10), nicht als solche anerkennen will; eine Verknetung von sandigen moräneartigen Schichten mit weißen Lokalsanden ist auch deutlich zu sehen. Viel gesuchter ist seine Erklärung: als Ausdruck des raschen Wechsels der Schmelzwassertätigkeit in einer Muldenlagerung.

Und betrachtet man meine Taf. VII, so ist doch nicht zu leugnen, daß hier (in halber Höhe der Bildmitte) eine ganz klare Stauchungsfalte vorliegt, für welche die Bezeichnung einer liegenden Faltenschleife kein unpassender Ausdruck war.

In das Kapitel der glazialen Stauchungen muß ich auch die

---

[1] Übrigens habe ich nicht alle tonigen Schichten als tertiär bezeichnet (161).

Schleppung zählen, die an den Sedimenten in der Mulde südlich der Moränenecke bei Buhne 9, nahe der Grenze gegen die Hauptmoräne zu sehen ist (Taf. VI), die selbst STOLLEY anerkennt. Irgendwie mußten natürlich jene fluvioglazialen Schichten gelagert sein, ob in Schmitzen- oder Muldenform ist gleichgültig; ihre alsbaldige Stauchung bleibt feststehend und diese Stauchung hat in den Mulden im großen und im kleinen jene „schleifenförmigen Biegungen" hervorgerufen. Auf letztere habe ich den größeren Wert gelegt und die Muldenlagerung des Ganzen nicht berücksichtigt.

III. Der unter III angeführte erste Satz STOLLEY's erweckt die Vorstellung, daß wir in solchen fluvioglazialen Mulden erst im tieferen Teile die unverschlämmte Moräne (unter ihrer „fluvioglazialen Bedeckung") als Liegendes finden müßten.

Dies mag in gewissem Sinne von der Stelle nördlich Buhne 10 gelten, aber hier sind es nur dünne, stark gestauchte Bänke von Moräne resp. aufgeschlämmter Moräne, nicht aber von unserer streitigen Stelle bei Buhne 9:

Unser Bild VI (auch VII und VIII) zeigt inmitten dieser Mulde die untere Moräne als unvermittelte Klippe hoch hervortretend, von der Hauptmoräne nur durch die oben genannte Sedimentfalte getrennt, während rechts und links sich die Sande mit Toneinlagerung anschließen, nach Süd und Nord ansteigende Flügel bildend.

Ein Zusammenhang nach beiden Seiten zwischen der Moräne und den Sedimenten oder ein petrographischer Übergang ist nicht zu erkennen. Es macht den Eindruck nicht eines von unten aufsteigenden älteren Gebildes, sondern einer von oben herabreichenden Masse, ebenso wie bei Kampen und südlich von Buhne 7 (s. u.).

Wäre die am Strande auftretende Moräne eine selbständige, ältere, so würde sie hier als Klippe zu betrachten sein; an sie müßten sich Auswaschungsprodukte anlehnen, nicht der fertige Sand und Ton und die ausgewalzten Moränenbänke mit ihren einheimischen Sandschmitzen an ihr abstoßen.

Dieses Abstoßen der Schichten an der Moräne paßt besser zu der Anschauung, daß die Moräne aktiv bewegend war und nicht passiv überschoben wurde.

Ich gebe zu, man könnte auch — wenn man die auf dem Bilde rechts und links sich über die Moränenklippe hinwegsetzende scharfe Grenze [1] der Hauptmoräne und besonders die Lagerung bei Buhne 10 beobachtet — sich vorstellen, dieselbe sei gleichmäßig über die angrenzenden Sandmulden wie über die untere Moräne

[1] In meiner Arbeit über Sylt p. 200 war ein Druckfehler: auf der untersten Zeile muß es nach STOLLEY heißen: „mit nicht weniger scharfer Grenze".

hinweggegangen, über beiden nur Schleppungserscheinungen verursachend (wie ich auch s. Z. p. 202 andeutete)[1].

Die drei Einwände gegen meine Auffassung sind folgende:

1. Die obere Moräne müßte gleiche petrographische Beschaffenheit haben, wie die untere: die untere ist aber noch sandiger als die obere, enthält vielmehr Schmitzen tertiären Materials und mehr norwegische Geschiebe.

Ersteres braucht kaum wunderzunehmen, da dieser Teil der Moräne bei seinem Einkneten in das Liegende viel von dessen Material aufgenommen hat.

Die Geschiebezählung Petersen's hat ihr Material nicht allein auf die Moräne beschränkt, sondern auch die Fluvioglaziallager und den Sandschliffhorizont mit ausgebeutet; allerdings hat Stolley 250 Stück aus der Moräne selbst entnommen (nur von unserem streitigen Vorkommen bei Buhne 9?); dabei sind manche Geschiebe, z. B. Diabase unberücksichtigt geblieben, die Kalksteine überhaupt verschwunden. Das Resultat Petersen's ist, daß das „unterste" Diluvium außerordentlich viel norwegisches Material enthält, vieles aus dem westlichen Skandinavien, und daß baltisches Material auch vertreten ist; die Hauptmoräne ist ebenfalls, allerdings weniger, reich an norwegischen Geschieben; beide enthalten viel einheimisches Material.

In ein und derselben Moränenablagerung kann die untere Partie einen von dem der oberen abweichenden Geschiebeinhalt haben, ohne daß daraufhin für beide Teile der Moräne verschiedene Eiszeiten zu folgern wären.

2. Stolley meint, die obere Moräne müßte gleich der unteren Störungen ihrer Lagerung erkennen lassen, da dies nicht der Fall, spreche das gegen einen Zusammenhang beider; auch sehen wir die scharfe Grenze zwischen der oberen Moräne und dem unteren Diluvium: Man vergleiche meine Taf. VII. Hier liegt zwischen beiden Moränenabschnitten die oben erwähnte fast horizontale Schichtenschleife. Beide Moränen zeigen Bankung.

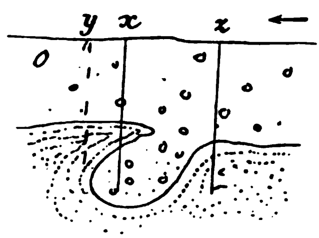
Die Verbindung zwischen oberer und unterer Moränenbank ist natürlich konstruktiv; ich hatte an „großartige schleifenförmige Biegung der Moräne mit ihrer Unterlage" gedacht, wobei der noch vorhandene Rest als Teil „einer fast liegenden spitzen Falte" erschien. Dabei müßten oberer und unterer Moränenteil im vorliegenden Falle eine fast horizontale Bankung zeigen.

Man kann aber auch eine einfachere, taschen- oder buchtenartige Einpressung, mit begleitender Verfaltung, annehmen. Nehmen wir irgend ein Schema einer Glazialeinstauchung, etwa ein taschen-

[1] Daß die Verhältnisse nicht ganz einfach sind, ergibt sich auch aus der Differenz der Anschauung über das Alter der Stauchungen, Stolley meint, sie seien durch das zweite, Petersen durch das erste Eis verursacht.

artiges Eingreifen der Moräne in ihr Liegendes; dieses Liegende sei dadurch auf weitere Erstreckung seitwärts von der Moräneneinbuchtung (also vor- und rückwärts von der Bildebene der beifolgenden Figur) gestaucht, gefaltet, geschleppt, nach der Spitze hin ausgezogen; schräg zu unserer Bildfläche schneide z. B. bei *x* das heutige Kliffufer an, so erhalten wir eine Vorstellung von dem resultierenden Bild: Der am Strand sich erhebende untere Moränenanteil gehört zu der von oben herabreichenden Hauptmoräne (als unterer Teil derselben als Lokalmoräne ausgebildet), an den Seiten schließen sich als Anteile der großen Einfaltung die Stauchungen der liegenden Massen (der Sandmulde) an.

Gerade hier, in der Mitte einer sich mit aufgeschlämmten Moränen- und Untergrundsanteilen füllenden Mulde, am wider-



standslosesten Teile, ist die Einkolkung der Moräne erfolgt, so daß die Schichten der Mulde eine Lagerung erfahren haben, die mit einer von oben herabreichenden Schleifenbiegung zu vergleichen sind.

Der Aufschluß bei Buhne 10 würde einem etwas weiter abgelegenen Anschnitt einer ähnlichen Einbuchtung entsprechen, etwa bei *y* oder *z* der Figur.

3. Zwischen oberer und unterer Moräne dürften keine ungestörten Schichten auftreten.

Auch die von Stolley beobachteten ungestörten Schichten liegen nicht zwischen zwei Moränen.

Ähnliches was Stolley nördlich von der Moränenecke bei Buhne 9 fand, habe ich südlich davon gesehen; die Sand- und Tonschichten biegen nahe der Grenze der oberen Moräne scharf zurück und verlaufen hier parallel deren unteren Grenze fast horizontal; es sind die geschleppten Teile dieser liegenden Schichten.

III. Sandschliffzone: Zwangloser erscheint die Annahme, den Sandschliffhorizont (in welchen die Quarzite und Flinte vorherrschen) in seiner weiten, fast allgemeinen Verbreitung und überall geringfügigen Mächtigkeit als Ausblasungsrest der liegenden Kaolinsande aufzufassen, als ihn für das Residuum einer Moräne oder deren Fluvioglazialprodukte anzusehen. Dadurch, daß viel

Sand weggeblasen worden ist, erfolgte die Anreicherung an den (ehedem im Kaolinsand verteilten) Geröllen[1].

Für einen Zusammenhang beider Moränen spricht auch folgende Erwägung: Wenn die Hauptmoräne z. T. ebenfalls so reichlich Untergrundsmaterial aufgenommen hat, daß sie als eine Art Lokalmoräne bezeichnet werden kann, so muß ihr doch der alte Untergrund zur Verfügung gestanden haben ohne Zwischenschaltung einer älteren Moräne oder deren Aufschlämmmassen.

Stolley bemerkt, daß dort, wo die Moränenreste und Fluvioglazialbildungen erhalten sind, die Sandschliffzone zu fehlen oder doch sehr reduziert zu sein pflegt. Die Anmerkung, daß sie dort tatsächlich nicht überall fehle, sondern daß er sie ausnahmsweise auch noch als dünne Lage über den fluvioglazialen Geröllsanden angetroffen habe, müßte noch genauer dahin geprüft werden, ob es sich hier nicht vielleicht um Verschleppung handelt.

IV. In einer der erwähnten Senken im untersten Sande tritt der Tuul auf, nach Stolley „bedeckt von Geschiebesand und oberer Steinsohle als Residuum der Hauptmoräne, unterteuft vom untersten Sande und in seinen tiefsten Lagen mit den Windschliffen der Sandschliffzone".

Die Vorwürfe auf p. 147—151 kann ich als unbegründet und teilweise belanglos zurückweisen: Ein „unzweideutiges" Bohrresultat, d. h. aus dem noch unzerstörten Kliff selbst, hat Stolley nicht erbracht; dort fand er keinen Tuul, sein Nachweis fand im Strandgebiet statt. Er erklärt heute, daß möglicherweise das Kliff schon außerhalb des Tuul-Randgebietes liegen könne. Tatsache ist, daß nirgends im Kliff selbst Tuulschichten nachgewiesen sind.

Daß Kantengerölle auch in den unteren Lagen des Tuul selbst (am Rande des Lagers) vorkommen, ist für unsere Frage unwesentlich; der Tuul ist ja auch stark sandhaltig.

Das Vorkommen der weißen Quarze im Liegenden habe ich nicht „unterdrücken" wollen, da sie ja von da bekannt sind; es handelte sich für mich hier nur um den Nachweis des präglazialen Alters des liegenden Sandes trotz seiner kristallinen Gesteine und Flinte.

Zu p. 150, Anm.: p. 147 spricht Stolley auch jetzt wieder von dem Tuul mit folgenden Worten: „eine Torfbildung, welche zwischen präglazialen Sanden und einer mächtigen Moränenbildung resp. deren Derivaten liegt." Diese Angabe ist eine Verallgemeinerung, die durch keine direkte Beobachtung bewiesen ist; die einzige näher bekannte Stelle, zwischen Buhne 6 und 7, entspricht ihr nicht, wie Stolley auch p. 166 angibt.

V. Nach Stolley's Auffassung folgt nun als Vertreter des zweiten Glazials die Hauptmoräne, welche die liegenden unterdiluvialen Ablagerungen geradlinig abschneidet.

[1] Schon damals war in jener Gegend der Wind sehr wirksam, wie auch in postglazialer Zeit, in der die mächtigen Dünen aufgeworfen wurden.

Bemerkung zu p. 159 unten: In dem Text zu Taf. IX steht allerdings ungenau „Geschiebemergel“, auf der Tafel selbst aber richtig „Moränenrest“ und oben „aufgeschichtete Moräne“, letztere p. 204 ausdrücklich als „ganz zu geschichtetem Decksand umgearbeitet“ angegeben. Übrigens ist auch von mir die sandige Natur der Moräne betont, daher war der sonst geläufige Ausdruck „Geschiebemergel“ allerdings keine glückliche Bezeichnung. (Der abweichende Charakter der Moräne läßt vermuten, daß bei ihrer Bildung reichlich Schmelzwasser mit im Spiele war.)

Zu p. 160: An den Faltungen des weißen Sandes neben den taschenförmigen Einpressungen der Moränenreste ist auch nach dem Bild Taf. IX unten nicht zu zweifeln; man wird sie wohl richtiger als Pressungserscheinungen und nicht als durch intensive Wasserwirkung hervorgerufen erklären.

Es ist erfreulich, daß auch Stolley jetzt Stauchungserscheinungen der Hauptmoräne gesehen hat. Er betont, daß dabei auch die Moräne Erscheinungen der Pressung etc. zeigt.

Die Hauptmoräne liegt nicht überall ganz horizontal, sondern neigt sich auch mehrfach. Solche Stellen können dann am Kliff den Eindruck größerer Mächtigkeit erwecken, vergl. z. B. nördlich von Buhne 7 und an der Kampener Treppe. Diese Stellen sind auch Orte der Stauchungen und wie gesagt halte ich auch die Stelle bei Buhne 9 und 10 für solche Herabsenkungen der Hauptmoräne; vielleicht wird in späteren Jahren nach weiterem Abbruch des Ufers auch an der Kampener Treppe ein ähnliches Bild wie jetzt bei Buhne 9 entstehen.

VI. Panderkliff. Ich bin nicht in vorgefaßter Meinung an das Vorkommen herangetreten, möchte auch glauben, daß jeder, der hier nicht von vornherein ein Interglazial sehen will, meiner Auffassung zustimmen wird; jedenfalls erweist man der Lehre von den Interglazialzeiten einen schlechten Dienst, wenn man dieses Vorkommnis als beweisendes Beispiel anführt. Der dürftige Flugsand soll nicht rezent, sondern das Äquivalent der dritten Eiszeit sein.

Stolley geht in seiner Auslassung auf die Lagerungsverhältnisse nicht wieder ein und sucht nur die Unmöglichkeit darzutun, daß die Austern künstlich aufgebracht sind, indem er meint, daß dann die Schalen zerbrochen sein müßten.

Oft genug kann man nach dem Mergeln von Feldern mit Fluß- oder Seeschlick beobachten, wie der Schlick im Laufe der Zeit sich verliert und die darin eingelagerten zarten Schalen oft lange Zeit gut erhalten bleiben; der Schlamm, der sich um die Schalen klumpt, hat sie beim Transport geschützt. Daß auch die *Sabellaria*-Sandröhren doch widerstandsfähiger sind, als Stolley glaubt, kann man am Westrand sehen, wo oft Klumpen davon von den Wellen bearbeitet unzertrümmert am Strande liegen; viel

mehr wäre es zu verwundern, wenn diese zarten Röhren sich die ganze dritte Eiszeit hindurch erhalten haben sollten; gerade ihr Vorkommen spricht zugunsten der Annahme einer r e z e n t e n B i l d u n g.

Übrigens ist Stolley auf meine andere Erklärung nicht eingegangen, welche an die Möglichkeit denkt, daß es sich (NB. an dem flach ansteigenden Gehänge) um Auffahrungen von Austerschalen handeln könne, die früher zur Verbesserung der Austernzucht gemacht wurden, wo man die Tiere von der Bank auf Land fuhr, mit Kalk bestreute und teilweise wieder ins Wasser zurückbrachte.

Meine Auffassung ist sonach folgende:

Auf dem zur Pliocänzeit (in Begleitung mit den Störungen der Miocänschichten) gehobenen Festland von unregelmäßiger Rückenlandschaft wurden die präglazialen Lokalsande abgelagert. Die Sandschliffzone ist nicht als das Residuum einer ehedem mächtigen und ausgedehnten, jetzt reduzierten glazialen resp. fluvioglazialen Ablagerung einer ersten Eiszeit anzusehen, sondern nur als die Anreicherung der oberen Teile des geröllführenden Kaolinsandes durch Ausblasung. In diese Zeit fällt auch die Bildung des Tuul.

Nunmehr naht sich das Eis; seine fluvioglaziale Bildungen sind auf Rinnen oder Senken beschränkt, die Moräne überzieht sie oder auch den Kaolinsand mit nur wenig Ausnahmen in fast ebenflächigem Abschnitt, greift an einigen Stellen aber auch buchtenförmig ein und verursacht hierbei Stauchungen des Untergrundes.

Die vermeintliche Austernbank am Panderkliff ist eine künstliche rezente Ablagerung.

Zum Schluß bemerke ich, daß nach der letzten Äußerung Stolley's (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. p. 581) anzunehmen war, daß er alle seine bisherigen Mitteilungen aufrecht erhielt; ich konstatiere, daß n a c h Erscheinen meiner Arbeit Stolley

1. das präglaziale Alter des Kaolinsandes anerkennt,
2. das Vorhandensein von Glazialstauchungen anerkennt,
3. Fluvioglazialbildungen, z. T. mit Muldenlagerung gefunden hat,
4. bezüglich der Panderkliff-Austernbank mitteilt, daß ihm deren Deutung Schwierigkeiten gemacht habe.

Rostock, August 1906.

Heteroclypeus, eine Uebergangsform zwischen Heterostegina und Cycloclypeus.

Von **R. J. Schubert** in Wien.

Im Vorjahre beschrieb[1] Herr Prof. Dr. A. Silvestri in Spoleto als *Heterostegina cycloclypeus* eine Foraminifere, deren Anfangskammern den Aufbau einer *Heterostegina* besitzen, also spiral angeordnet sind, deren Endkammern jedoch zyklisch angeordnet sind und ganz denen von *Cycloclypeus* entsprechen.

Nun kann diese Form aber im Grunde genommen nicht als *Heterostegina* bezeichnet werden, da ja die älteren Kammern zwar den Bau dieser Gattung besitzen, anderseits jedoch ebensowenig als *Cycloclypeus* im Sinne Carpenter's, denn diese Gattung umfaßt lediglich Formen mit durchwegs zyklischen Kammern, die um eine größere oder kleinere Embryonalkammer angeordnet sind. Es liegt in dieser Form also eine interessante Übergangsform von *Heterostegina* zu *Cycloclypeus* vor, für die ich den Namen *Heteroclypeus* vorschlagen möchte.

Daß nicht etwa lediglich eine Mißbildung vorliegt, beweist ihr nicht vereinzeltes Vorkommen. Prof. Silvestri beschrieb sie zuerst aus den Lepidocyclinenkalken von Anghiari (Italien), ich fand sie in ähnlichen Kalken von Sestola (im modenesischen Appennin), und wie bereits Silvestri bemerkte, dürfte auch die von R. Jones und F. Chapman 1900 (Monogr. Christmas Island p. 237) erwähnte und als *Heterostegina depressa* beschriebene Form hierhergehören, denn die Autoren sagten von dieser „*Heterostegina*“ „the sections of the isolated, flanged portions of the test might easily be mistaken for *Cycloclypeus*, were the central parts of the test not present in the slides“. Auch Carpenter erwähnt in seinen Foraminiferenstudien (1856—57) die große Übereinstimmung zwischen *Heterostegina* und *Cycloclypeus* in bezug auf die Gestalt und Verbindung der Kämmerchen sowie Schalenstruktur, ja bemerkt auch, daß alte Exemplare der ersteren Gattung die Tendenz besitzen, aus der spiralen in die zyklische Anordnungsweise überzugehen.

Und gleichwohl stellen die meisten neueren Foraminiferensysteme (Brady, Neumayr, Chapman) *Heterostegina* und *Operculina* zu den Nummulitinen, fassen dagegen *Cycloclypeus* mit *Orbitoides* zu der Unterfamilie der Cycloclypeinen zusammen und zwar offenbar, weil *Amphistegina*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Nummulites* und *Assilina* spiral, *Cycloclypeus* und *Orbitoides* dagegen zyklisch angeordnete Kammern besitzen. Diese Einteilung entspricht jedoch wie *Heteroclypeus* beweist, keineswegs den natürlichen Verwandt-

[1] Atti Pont. Acc. Rom. Nuovi Lincei 1905.

schaftsverhältnissen, auf Grund welcher *Operculina—Heterostegina —Heteroclypeus—Cycloclypeus* zu einer Gruppe — ich will sie zur Vermeidung jeder Unklarheit Heteroclypeinae nennen — zusammengefaßt werden müssen. Bisher kennt man:

Operculina von der Oberkreide bis jetzt,
Heterostegina vom Eocän bis jetzt,
Heteroclypeus aus dem Oligocän und Miocän?
Cycloclypeus aus dem Jungtertiär und der Gegenwart (nach Chapman angeblich auch aus dem Eocän, ohne daß ich jedoch erfahren konnte woher).

Cycloclypeus hat im Bau allerdings eine auffallende Analogie mit den Orbitoiden, die sich hauptsächlich durch das Vorhandensein der Lateralkammern unterscheiden. Auch sie haben sich sicherlich aus spiralen Formen entwickelt, sind aber mit *Cycloclypeus* nicht direkt verwandt, denn sie treten uns in der oberen Kreide bereits entwickelt entgegen, um sich vom Miocän (Oligocän) an zu Miogypsinen weiterzuentwickeln.

Ueber Ellipsoidina und einige verwandte Formen.

Von **R. J. Schubert** in Wien.

In neuerer Zeit hat Herr Prof. Dr. A. Silvestri in Spoleto eine Anzahl interessanter Arbeiten über *Ellipsoidina ellipsoides* und einige damit genetisch verbundene Formen veröffentlicht[1]. Einige der von ihm gezogenen Schlüsse scheinen mir nun mit den von ihm veröffentlichten Tatsachen nicht ganz im Einklang zu stehen, weshalb ich im folgenden meine Ansichten darüber mitteilen will.

Prof. Silvestri fiel es bei seinen Studien über italische Neogenforaminiferen auf, daß einige Glandulinen (*Glandulina labiata* Schwager) in bezug auf ihre Mündung von den gewöhnlichen Glandulinen abweichen, daß sie nämlich nicht eine gestrahlte Mündung besitzen, sondern einen etwa terminal gestellten, mehr

[1] A. Silvestri, Intorno alla struttura di alcune Glanduline Siciliane. (Atti e Rendic. Acc. Sc. Lett. Zelanti Acireale. **10**. 1899/1900.) — Sul genere *Ellipsoglandulina*. (Ibidem **10**. 1899/1900.) — Intorno ad alcune Nodosarine poco conosciute del Neogene Italiano. (Atti Acc. Pont. Nuov. Lincei. **54**. 1901.) — Sulla struttura di certe Polymorfine dei Dintorni di Caltagirone. (Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania. 14—18. **69**. 1901.) — Alcune osservazioni sui Protozoi fossili Piemontesi. (Atti R. Accad. Sc. Torino. **38**. 1902/03.) — Forme nuove e poco conosciute di Protozoi miocenici Piemontesi. (Ibidem **39**. 1903/04.) — Ricerche strutturali su alcune forme dei trubi di Bonfornello. (Mem. Pont. Acc. Rom. Nuovi Lincei. **22**. 235—276. 1904.)

oder weniger gekrümmten Spalt, der ganz dem von *Ellipsoidina ellipsoides* entspricht. Längsschliffe ergaben, daß noch weitere Anklänge an *Ellipsoidina* vorhanden sind, daß die älteren Kammern einander ellipsoidinenartig umfassen und erst die jüngeren *Glandulina*-artig gebaut sind, also nur zur Hälfte aufeinander aufsitzen und daß gleichwie bei *Ellipsoidina* auch bei diesen anscheinenden Glandulinen ein von der Embryonalkammer bis zur Mündung sich erstreckendes Siphonalrohr vorhanden ist. Prof. Silvestri nannte diese Formen Ellipsoglandulinen und nahm mit Recht an, daß diese Formen sich aus Ellipsoidinen entwickelten.

Weiterhin stellte er fest, daß im Neogen auch Nodosarien vorkommen, deren Mündung anstatt wie gewöhnlich einfach rund oder gestrahlt zu sein, ein terminaler gekrümmter Spalt ist. Er nannte diese Nodosarien, da sie aus Ellipsoidinen sich entwickelt hätten, Ellipsonodosarien im Gegensatz zu Nodosarien, die sich aus Glandulinen oder Lagenen entwickelt hätten und welche er Glandulonodosarien und Lagenonodosarien nennt.

Wie ich nun glaube, daß er mit seiner Abgrenzung der Ellipsonodosarien von den übrigen Nodosarien und mit seiner Annahme, daß dieselben von *Ellipsoidina* abstammen, recht hat, so scheint mir anderseits bei dem hohen Alter (seit dem Paläozoikum) und der so großen Formenfülle vorläufig eine Trennung der übrigen Nodosarien nach ihrer Abstammung noch verfrüht. Denn ich habe an anderer Stelle bereits darauf hingewiesen, daß bei ganz verschiedenen zwei- und dreireihig, sowie spiral anordnenden Foraminiferentypen das Streben zutage tritt, die Kammern nach dem Nodosarientypus aufzubauen.

Um die Bedeutung der uni-bi-triserialen und spiralen Kammeranordnung einigermaßen zu verstehen, ist es gut, sich den Vorgang der Bildung neuer Kammern zu vergegenwärtigen.

Das zur Bildung einer neuen Kammer bestimmte Plasma quillt aus der Mündung heraus und sondert ringsum eine Schale ab. Der einfachste Fall ist nun der, daß sich die Plasmakugel senkrecht auf die vorhergehende Kammer aufsetzt (*Nodosaria)*. Je nachdem nun die Plasmamasse der neuen Kammer viel oder weniger größer ist als die der älteren Kammer und je nach der mehr oder minder konsistenteren Plasmabeschaffenheit wird die Plasmamasse der neuen Kammer einen größeren oder geringeren Teil der alten Kammer umhüllen, es werden so mehr gebauchte oder gestreckte Formen, mehr *Glandulina*- oder *Nodosaria*-Typen entstehen. Es scheint daher klar, daß, wo genetische Beziehungen zwischen Glandulinen- und *Nodosaria*-Formen nachgewiesen sind, beide Typen ursprünglichere oder spätere sein konnten. Bei Formen mit bitriserial und spiral angeordneten Kammern wurde das zur Bildung einer neuen Kammer bestimmte Plasma nicht axial, sondern seitlich und nach verschiedenen Gesetzen alternierend auf die letzte

Kammer gesetzt. Wie jedoch die zahlreichen Übergänge von zwei-, dreireihig, spiral angeordneten Kammern in einreihige zeigen, machte sich aber auch bei diesen Anordnungstypen zeitweise — vielleicht infolge bestimmter Entwicklungsrichtungen, vielleicht infolge Degenerierung — das Bestreben nach der einfachen einreihigen Kammeranordnung geltend.

Wenn man *Ellipsonodosaria* und *Ellipsoidina* oberflächlich betrachtet, so könnte man meinen, daß die letztere sich aus der ersteren entwickelt haben könnte, indem die Vergrößerung der Plasmamasse bei Bildung der neuen Kammern zu groß war, um die vorhergehenden Kammern nur teilweise zu umhüllen, und infolge dessen die gesamten Kammern umfließend ein die übrigen Kammern umschließendes Gehäuse absonderte. Daß solch ein Fall möglich ist, lehrt uns *Orbulina*, die, wie die im Innern dieser Kugel befindlichen *Globigerina*-Gehäuse dartun, sich auf ähnliche Weise bildet. Doch glaube ich, daß Prof. Silvestri recht hat, wenn er *Ellipsoidina* als die Stammform von *Ellipsonodosaria* und *Ellipsoglandulina* auffaßt. Denn es ließe sich sonst nicht erklären, weshalb sich bei dieser Formenreihe eine den übrigen Nodosarien fremde (Spalt-) Mündung konstant findet; ebenso spricht das Vorhandensein des Siphonalrohres bei *Ellipsoidina* und *Ellipsoglandulina* für eine Abstammung von Formen mit einem solchen und das ausschließliche Vorkommen der Ellipsonodosariden in denselben und jüngeren Schichten als *Ellipsoidina* (im Gegensatz zu den vertikal so verbreiteten übrigen Nodosariden) spricht gleichfalls dafür.

Aus welcher Form entwickelte sich aber *Ellipsoidina?* Da sie nur im Jungtertiär bekannt ist, müßten sich doch sichere Beziehungen zu anderen Typen nachweisen lassen. Prof. Silvestri nimmt in allen Publikationen an, sie stamme direkt von Entolagena — einer entosolenen Lagena — einfacher Kugel mit Innenrohr. Nun ist auffallend, daß aus diesem einfachen, seit den ältesten Zeiten bekannten Typus erst im Miocän und da plötzlich eine so rasch sich weiter entwickelnde Form entstanden sein sollte. Übrigens ist auch nicht ersichtlich, warum es gerade eine *Entolagena* gewesen sein soll, denn an allen Abbildungen Herrn Silvestri's ist die Embryonalkammer von *Ellipsoidina* und den davon abgeleiteten Formen eine einfache Kugel ohne Innenrohr, also keine *Entolagena*. Auch bleibt unerklärt, warum die Spaltmündung so zäh beibehalten bleibt.

Die Form, von welcher *Ellipsoidina* meiner Ansicht nach stammt, hat uns übrigens Prof. Silvestri in seiner letzten diesbezüglichen Arbeit selbst kennen gelehrt — nämlich *Ellipsobulimina seguenzai* Silv. Auch er nennt sie ein Bindeglied zwischen *Ellipsoidina* und *Bulimina*, will aber durch *Ellipsobulimina* die rezenten Buliminen von *Ellipsoidina* abgeleitet wissen, wie klar aus seinen Worten wie auch aus seinem Stammbaum hervorgeht. *Ellipso-*

bulimina ist eine *Bulimina*, deren letzte Kammern die übrigen völlig umhüllt, so daß eine von *Ellipsoidina* äußerlich nicht unterscheidbare Form entsteht. Diese Tatsache, daß die älteren Kammern sämtlich nach dem *Bulimina*-Typus angeordnet sind, ist doch völlig entscheidend, daß in *Ellipsobulimina* nicht eine *Ellipsoidina* vorliegt, die sich in eine *Bulimina* umwandelt, sondern daß umgekehrt eine *Bulimina* durch übermäßiges Wachstum der letzten die übrigen umhüllenden Kammern zu einer äußerlich von *Ellipsoidina* nicht unterscheidbaren Form ward. Jetzt erklärt sich auch, warum bei dieser Form und ihren Nachkommen die Spaltmündung der Buliminen beibehalten ist, auch die Anwesenheit des Siphonalrohres, die sich, wie Silvestri selbst bemerkt, auch bei rezenten Buliminen findet.

Allerdings scheint auf den ersten Blick gegen eine Abstammung des Ellipsoidinen von *Ellipsobulimina* und *Bulimina* der Umstand zu sprechen, daß bei typischen Ellipsoidinen eine buliminenartige Kammeranordnung als Ahnenrest bisher nicht beobachtet wurde. Wenn man jedoch bedenkt, daß *Ellipsoidina* bisher erst von wenig Punkten bekannt wurde, und daß die Auffindung von Ellipsoidinen mit einem scharf abgegrenzten, der Embryonalkammer von *Ellipsoidina* entsprechendem *Bulimina*-Ahnenrest einem Zufall anheimgestellt ist (ähnlich wie *Heteroclypeus* — diese Übergangsform zwischen der spiralen *Heterostegina* und dem zyklischen *Cycloclypeus*), wird meine oben ausgesprochene Ansicht weit weniger befremdlich.

Es ergibt sich demnach meiner Ansicht nach folgendes Schema:

Bulimina→*Ellipsobulimina*→*Ellipsoidina* →*Ellipsopleurostomella*
→*Ellipsoglandulina*
(—Nodosaria)

Wenn man *Ellipsoidina* als von *Bulimina* abstammend annimmt, dann erklärt sich die bei den aus *Ellipsoidina* sich entwickelnden Ellipsoglandulinen ab und zu zutage tretende Tendenz einer alternierenden Kammeranordnung als Rückschlag. Denn nebst Ellipsoglandulinen fand Prof. Silvestri auch Formen, die er als *Ellipsopleurostomella* bezeichnete, und zwar zunächst *Ellipsopleurostomella schlichti*, welche direkt an *Ellipsoglandulina labiata* anknüpft und nur ab und zu teilweise alternierende Kammern besitzt. *Ellipsopleurostomella rostrata* Silv. und *rusitanoi* Silv. stellen nur extremere Ausbildungen dieser Form mit konstant alternierenden Kammern vor. Zwischen diesen augenscheinlich mit *Ellipsoglandulina* verknüpften Formen und „*Ellipsopleurostomella*“ *pleurostomella* Silv. jedoch scheint mir keine Verwandtschaft zu bestehen. Denn diese letztere Form scheint mir eine echte *Pleurostomella* zu sein, deren ellipsoidinenähnlicher Habitus lediglich durch ein ähnliches Überwiegen der letzten Kammern zustande kam, wie bei Buliminen der *Bulimina pyrula*-Gruppe. Ich kann daher Herrn Silvestri's

Ansicht nicht beipflichten, der die Pleurostomellen wie *Pleurostomella brevis, P. rapa, P. acuta* und *P. alternans* von Ellipsoidinen bezw. Ellipsopleurostomellen ableitet. Abgesehen von der oben erwähnten morphologischen Unwahrscheinlichkeit spricht auch das viel höhere geologische Alter der Pleurostomellen (seit dem Eocän) gegen eine solche Ableitung, zumal ein pleurostomellenartiger Bau sowie Siphonalrohr sich bei cretacischen, ja wahrscheinlich schon paläozoischen Formen vorfindet.

Prof. Silvestri sagt in seiner letzten Arbeit, er hoffe auch Übergänge zwischen *Ellipsoidina* und *Chilostomella* aufzufinden und befindet sich mit seiner Ansicht von einer nahen Verwandtschaft dieser beiden Gattungen im Einklang mit den meisten Foraminiferenforschern. So umfassen Brady's Chilostomellidae: *Chilostomella, Allomorphina* und *Ellipsoidina*, ebenso Chapman's (1902) gleichnamige Familie, welcher außerdem noch die seltene *Seabrookia* zugeteilt wird. Gleichwohl scheint mir *Ellipsoidina* in keinem genetischen Verhältnisse zu *Chilostomella* zu stehen. Denn *Ellipsoidina* umfaßt Formen mit ein-, *Chilostomella* zwei-, *Allomorphina* dreireihig angeordneten Kammern, die gemeinsam nur das haben, daß die Kammern alle andern der betreffenden Reihe umschließen, also um mit Reuss zu sprechen, kryptosteg sind. Ebensowenig als man nun Gattungen wie *Nodosaria, Bolivina, Tritaxia* nur deshalb zu einer Familie zusammenziehen darf, nur weil alle ihre Kammern äußerlich sichtbar sind, ebensowenig darf man doch so heterogene Typen wie *Ellipsoidina*, *Chilostomella*, *Allomorphina* zu einem so naturwidrigen Verband zusammenfassen.

Ueber einige spinellartige Verbindungen.

Von **Z. Weyberg.**

Mit 2 Textfiguren.

Die Versuche im Gebiete der Synthese von pyrogenetischen Alumo-, Chromi- und Ferrisilikaten des Typus $RR_2^{III}Si_2O_8$ in der Schmelze von alkalischen und erdalkalischen Salzen brachten mir mehrfach statt des erwarteten Silikats doppelte Oxyde. Infolge ihrer kristallographischen und chemischen Eigenschaften sind diese Körper beachtenswert.

Durch das Aufschmelzen einer Mischung $2SiO_2 . Al_2O_3 . Li_2O$ mit Li_2SO_4 während einer ziemlich langen Zeit, nach dem Beseitigen der im Wasser löslichen Verbindungen, erhält man ein schneeweißes sandiges Pulver von der Zusammensetzung $Li_2Al_2O_4$. Dieser im Wasser unlösliche Körper zersetzt sich langsam in verdünnten Säuren.

Ich gebe hier zwei Versuche an.

4 g einer Mischung $2 SiO_2 . Al_2O_3 . Li_2O$, die aus Siliciumhydrat, Aluminiumhydrat und Lithiumcarbonat zubereitet war, schmolz ich mit 40 g wasserfreiem Lithiumsulfat in voller Flamme des großen Teclu-Brenners im Laufe von 192 Stunden. Das Pulver des erhaltenen Aluminats besteht aus sehr kleinen angeschmolzenen, stark doppeltbrechenden Körnchen. Die Zusammensetzung dieses Produkts ist folgendes:

Al_2O_3 . . .	77,00	7534	1,00	77,27
Li_2O	22,47	7475	0,99	22,73
SiO_2	0,40			
SO_3	Spuren			
Unzersetzbares in HCl	0,20			
	100,07			100,00

3 g einer Mischung $2 SiO_2 . Al_2O_3 . Li_2O$ wurden mit 30 g Li_2SO_4 während 36 Stunden im Perrot'schen Ofen geschmolzen.

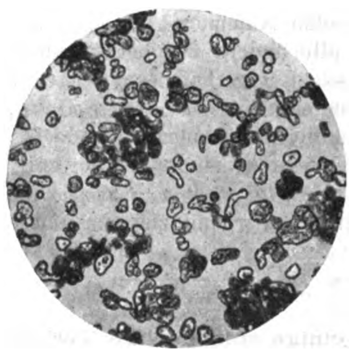


Fig. 1.

Das Pulver war viel grobkörniger als das vorige, die Körnchen aber ebenfalls angeschmolzen und doppeltbrechend. Photographie Fig. 1 stellt sie in 100facher Vergrößerung dar. Ihre Zusammensetzung:

Al_2O_3 . . .	75,75	7412	1,00	77,27
Li_2O	24,00	7984	1,07	22,73
	99,75			100.00

Es gelang mir nicht, den Moment zu bemerken, in welchem die Kriställchen des Lithiumaluminats schon gebildet, aber noch nicht angeschmolzen sind. Daraus aber, daß ich in den u. d. M. studierten Pulvern nie isotrope Körnchen bemerken konnte, dafür aber sehr oft ellipsoidale, symmetrisch löschende Individuen sah, vermute ich, daß das pyrogenetische Lithiumaluminat, das ich auf

oben beschriebene Weise erhielt, im rhombischen System kristallisiert.

Bemerkenswert ist es, daß ich bei dem Schmelzen des $LiCl$ und Li_2SO_4 mit $Al(OH)_3$ oder $Na_2Al_2O_4$ kein kristallinisches $Li_2Al_2O_4$ erhielt.

Die analoge Chromverbindung — Lithiumchromit $Li_2Cr_2O_4$ — verhält sich vollständig anders: denn allen ihren Eigenschaften nach erinnert sie an Spinelle. Dieser Körper kristallisiert in regulären Oktaedern; in starken Säuren erwärmt, sogar während einer langen Zeit, zersetzt er sich nicht. Er zerlegt sich durch das Schmelzen mit Kaliumpyrosulfat langsam, leichter durch das Schmelzen mit Soda, dabei oxydiert er sich in Chromat.

Diese Verbindung erhielt ich bei dem Versuche der Synthese des Lithiumalumosodalithchromats durch das Schmelzen des Kaolins mit einem Überschusse vom Lithiumchromat. Die unter solchen Umständen erhaltenen Schmelzen haben eine dunkelgrüne Oberfläche und in der Mitte einen braunen Kern. Dieser Kern, mechanisch von der grünen Kruste abgeschieden und mit Wasser behandelt, gibt eine stark alkalische Lösung, die noch gelb ist von unzerlegtem überschüssigem Li_2CrO_4; er zerfällt in ein braunes Pulver, welches mit amorphen, flockigen Körpern und zusammengebackenen, grünen und braunen Klumpen vermischt ist. Durch das Abschlämmen und Absieben läßt sich das braune Pulver sehr gut reinigen. Makroskopisch besitzt es eine schöne braune Farbe mit einem fast metallischen Glanze. U. d. M. beachtet, zeigt es einzelne isotrope Oktaeder, die sehr wenig durchsichtig sind und in dem durchgehenden Lichte eine olivenbraune Farbe haben. Durch das Schmelzen mit Soda zerlegt, zeigte es folgende Zusammensetzung:

Cr_2O_3 . .	83,55	5485	1,00	83.52
aus der Differenz Li_2O . .	16,45	5472	0,99	16,48
	100,00			100,00

Das ohne irgendwelchen Zusatz geschmolzene Lithiumchromat zerlegt sich auf solche Weise, daß es erst ein kristallinisches Chromoxyd ausscheidet, aber nicht in der Kombination der Basis mit einem Rhomboeder, die den Kristallen des Hämatits und Korunds ähnlich ist, wie es gewöhnlich geschieht, sondern in nadelartigen hexagonalen Prismen mit basopinakoidalen Endungen. Unter ihnen kommen sehr selten Blättchen vor, die eine Kombination derselben Formen darstellen. Dieser Körper ist so wenig den gewöhnlichen Kristallen von Cr_2O_3 ähnlich, daß sein unerwartetes Aussehen mich gezwungen hat, ihn zu analysieren, da ich glaubte, daß er ein Lithiumchromit sei. Jedoch die Analyse zeigte, daß diese Kriställchen außer Cr_2O_3 nichts mehr enthalten; 0,175 g mit Soda geschmolzen, in Wasser aufgelöst, mit Salzsäure behandelt, reduziert, mit Ammoniak und Hydroxylaminchlorid gefüllt, gaben

einen Niederschlag, der nach dem Glühen 0,175 g wog. In dem weiter geglühten Lithiumchromat, allmählich nach der weiteren Zersetzung, erscheint der oben beschriebene Chromit, wobei die mikroskopische Kontrolle zeigt, daß seine Entstehung ein Resultat der Addition des Lithiumoxyds zu den ausgeschiedenen Kriställchen Cr_2O_3 ist. In einer lange geschmolzenen Masse des Lithiumchromats zeigt das Mikroskop grüne prismatische Kriställchen des Cr_2O_3, die mit braunen oktaedrischen Kriställchen $Li_2Cr_2O_4$ überzogen sind.

Bei den Versuchen des Schmelzens des Kaolins mit einem großen Überschusse des Kaliumchromats bei Gegenwart von Calciumoxyd erhielt ich die in den Säuren zersetzbaren farblosen Alumosilikate und einen grünen prismatischen Calciumchromit



Fig. 2.

$CaCr_2O_4$. Nadelartige Kristalle dieser Verbindung von einer Länge gegen 0,18 mm und von verschiedener Dicke sind sehr wenig durchsichtig (Photographie Fig. 2), stark pleochroitisch (*c* gelblichgrün, *a* bläulichgrün), löschen das Licht gerade aus, die Achse *c* ist die Richtung der kleinsten Elastizität. Die Enden sind bald stumpf, bald scharf, an den scharfen Enden sieht man manchmal nur zwei pyramidale Flächen. Infolge ihrer nadelartigen Form liegen sie in der Ebene des mikroskopischen Präparats bloß mit der Achse *c*, es ist also unmöglich, ihre Symmetrie näher zu studieren. Ihre chemischen Eigenschaften sind denen der Spinelle ähnlich. Die Säuren zerlegen sogar in der Siedetemperatur diese Verbindung nicht. Durch das Schmelzen mit $KHSO_4$ zerlegt sie sich sehr schwer, leichter durch das Schmelzen mit Soda, wobei sie sich zu Chromat oxydiert. Ihre Zusammensetzung ist folgende:

Cr_2O_3	73,40	4823	1,01	73,10
CaO	26,59	4748	1,00	26,90
	99,99			100,00

Endlich erhält man in den vielen Versuchen der Synthese von Ferrisilikaten auf dem oben genannten Wege statt des erwarteten Silikats ein sehr feines und u. d. M. vollständig schwarzes und undurchsichtiges Pulver. Mit dem bloßen Auge beobachtet, besitzt es eine violettschwarze Farbe und einen metallischen Glanz. Mit Hilfe der stärksten mikroskopischen Objektive gelingt es manchmal darin schlecht geformte Oktaeder zu finden. Dieses Pulver wird in den Säuren nicht zerlegt, dafür aber geschieht es mit geschmolzener Soda. Die Zusammensetzung dieses Körpers konnte ich bloß in einem Falle, nämlich wo er vollständig rein war, beobachten. Ich erhielt ihn in der Schmelze einer Mischung $2SiO_2 . Fe_2O_3 . CaO$ mit einem großen Überschusse $CaCl_2$. Die Zusammensetzung dieses Körpers kann durch die Formel $2CaO . 5Fe_2O_3$ ausgedrückt werden:

Fe_2O_3	87,60	5475	2,49	5	87,72
CaO	12,30	2196	1,00	2	12,28
	99,90				100,00

In vielen anderen Versuchen der Darstellung von Ferrisilikaten erhielt ich Produkte, die dem Ansehen und der Unzersetzbarkeit in den Säuren nach den oben beschriebenen sehr ähnlich sind; sie waren aber von feinsten Blättchen des Hämatits und vielen anderen unerklärbaren Produkten so verunreinigt, daß eine Reinigung und nähere Untersuchung unmöglich waren.

Warschau, Universität. Mineralogisches Laboratorium.

Personalia.

Prof. Dr. **Otto Jaekel** Berlin hat einen Ruf als o. Professor der Geologie und Mineralogie an die Universität Greifswald angenommen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barker, Thomas Vipond: Contribution to the theory of isomorphism, based on experiments on the regular growths of crystals of one substance on those of others.
Transact. Amer. soc. **89. 1906.** 1120—1158. Mit 6 Textfig.

Farrington, Oliver Cummings: The Shelburne and South Bend Meteorites.
Field Columbian Museum. Publ. 109. Geol. Series. **3.** No. 2. 7—23. Mit 14 Tafeln.

Fedorow, E. v.: Syngonielehre.
Abhandl. bayer. Akad. **1906.** 88 p. Mit 1 Tafel.

Gonnard, F.: Minéralogie des départements du Rhône et de la Loire.
Lyon. Annales de l'Université. **1906.** 122 p. Mit 31 Figuren.

Hoff, J. H. van't und **Barschall**, H.: Das gegenseitige Verhalten von Kalium- und Natriumsulfat.
Zeitschr. f. phys. Chemie. **56. 1906.** 212—215.

Hoff, J. H. van't: Untersuchung über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. XLVIII. Existenzgebiet und Spaltung von Boronatrocalcit, Tricalciumpentaborat und die künstliche Darstellung von Pandermit.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906.** 566—575.

Kunz, George F.: The production of precious stones in 1905.
Mineral resources of the United States, calendar year 1905. Washington **1906.** 40 p.

Lehmann, O.: Die Struktur der scheinbar lebenden Kristalle.
Ann. d. Physik. (4.) **20. 1906.** 63—76. Mit 13 Textfiguren.

Lehmann, O.: Die Kontinuität der Aggregatzustände und die flüssigen Kristalle.
Ann. d. Physik. (4.) **20. 1906.** 77—86. Mit 3 Textfiguren.

Lehmann, O.: Die Gestaltungskraft fließender Kristalle.
Verhandl. d. deutschen Phys. Gesellsch. **8.** No. 7. 143—146.

Lehmann, O.: Fließende Kristalle und Organismen.
Arch. f. Entwicklungsmechanik d. Organismen. **21. 1906.** 14 p. Mit 1 Tafel und 5 Textfiguren.

Lehmann, O.: Scheinbar lebende fließende Kristalle.
Umschau, Wochenschr. über die Fortschr. u. Bewegungen a. d. Gesamtgebiet d. Wissensch. und Technik. **1906.** No. 17. 7 p. Mit 9 Textfiguren.

Lehmann, O.: Dampf- und Lösungstension an krummen Flächen.
Phys. Zeitschr. **7. 1906.** 3 p.

Liebus, A., Versuch einer methodischen Behandlung der Kristallographie an den Gymnasien mit Zugrundelegung der Symmetrieverhältnisse.
Prag **1906.** 11 p.

Luedecke, O.: Karl Freiherr von Fritsch, Nekrolog.
Zeitschr. f. Naturwissensch. **78. 1906.** 145—165. Mit 1 Bildnis.

Pratt, J. H., Corundum and its Occurrence and Distribution in the United States. Revised and enlarged edition.
Washington. Bull. Geol. Surv. **1906.** 174 p. Mit 3 Karten. 15 Tafeln u. 26 Textfiguren.

Quincke, G.: The Transition from the Liquid to the Solid State and the Foam Structure of Matter.
Proc. Royal. Soc. St. **78. 1906.** 60—67.

Roccati, Alessandro: Rodonite di Chiavese e di altre località delle Valli di Lanzo.
Atti R. Accad. d. Sc. di Torino. **41. 1906.** 365—374.

Smith, G. F. Herbert: Eine neue Form des dreikreisigen Goniometers.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 214—227. Mit 1 Tafel und 11 Textfiguren.

Smith, G. F. Herbert: Konstruktion und Anwendung des Moriogramms.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 228—231. Mit 1 Tafel.

Trenkle, W.: Über Lumineszenzerscheinungen.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 95—99.

Watzel, R.: Elementarkristallographie.
Prag **1906.** 9 p.

Weinschenk, E.: Über den Janosit und seine Identität mit Copiapit.
Földtani Közlöny. **36. 1906.**

Westergård, A. H.: Pyrit von Sestri levante.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 100. 101. Mit 2 Tafeln.

Zambonini, Ferruccio: Sull' epidoto dei dintorni di Chiavrie presso Condove, nella valle di Susa.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15. 1906.** 179—183. Mit 3 Textfiguren.

Zemiattschenski, P.: Silikomagnesiofluorit, ein neues Mineral von Luppiko in Finnland.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 209—212.

Petrographie. Lagerstätten.

Dieseldorff, Arthur: Über die brasilianischen Monazitsandlagerstätten.
Die chem. Industrie. **29. 1906.** No. 15/16. 13 p.

Ficks. F. Freiherr: Über einige Erzlagerstätten der Provinz Almeria in Spanien (Fortsetzung).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 233—236. Mit 1 Textfig.

Finckh, L.: Die Rhombenporphyre des Kilimandscharo.
Rosenbusch-Festschrift. **1906.** 1 Taf. 373—398.

Fischer, H.: Die Quecksilberlagerstätten am Avalaberg in Serbien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 245—256. Mit 17 Textfiguren.

Freudenberg, Wilhelm: Geologie und Petrographie des Katzenbuckels im Odenwald.
Mitteil. Großh. bad. geol. Landesanstalt. **5. 1906.** 185—344. Mit 6 Tafeln und 9 Textfiguren.

Friz, O.: Geologie und Mineralindustrie auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 256—261.

Jakowleff, S. A.: Über granitähnliche Gänge im Diabas an der Südwestküste des Onega-Sees.
Trav. Soc. Imp. d. Naturalistes de St. Pétersbourg. **33.** 5. Liefg. Mit 1 Tafel. (Russisch mit deutschem Auszug.)

Johnsen, A.: Beiträge zur Kenntnis natürlicher und künstlicher Gläser.
Schriften der phys.-ökonom. Gesellsch. Königsberg i. Pr. **47. 1906.** 105—110.

Lacroix, A.: Sur quelques roches ijolitiques du Kilima Ndjaro.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29. 1906.** 90—97.

Loewinson-Lessing, F. und **Zemčuznyi**: Porphyrartige Struktur und Eutektik.
Verhandl. d. russ. Kaiserl. Mineralog. Gesellsch. St. Petersburg. **44. 1906.** 243—256. Mit 1 Tafel.

Müller, F. Th.: Die Eisenerzlagerstätten von Rothau und Framont im Breuschtal.
Inaug.-Diss. Straßburg i. Els. **1905.** 55 p. Mit 2 Tafeln.

Popoff, B.: Neue Untersuchungsmethode der Sphärolithbildung.
Trav. Soc. Imp. d. Naturalistes de St. Pétersbourg. **33.** 5. Liefg. Mit 1 Tafel. (Russisch mit deutschem Auszug.)

Preiswerk, H.: Die Kieslagerstätten von Aznalcollar, Prov. Sevilla.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 261—263.

Roccati, Alessandro: Microgranito con inclusi di gneiss del Colle Brocan (Valle del Gesso delle Rovine).
Atti R. Accad. d. Sc. d. Torino. **41. 1906.** 373—380. Mit 1 Tafel.

Scheibe, R.: Der Blue ground des deutschen Südwestafrika im Vergleich mit dem des englischen Südafrika. Festrede gehalten beim Aktus der Kgl. Bergakademie zur Feier des Geburtstags Sr. Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II. am 27. Januar 1906.
Programm d. Kgl. Bergakademie zu Berlin. **1906.** 18 p.

Schierl, A.: Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium. A. Beitrag zur Kenntnis des Ostrauer Basalts. B. Über die „Terra rossa" des Karsts. C. Analysen von Kalksteinen. D. Kitzbüheler Kupferkiese.
Progr. Mähr.-Ostrau. **1906.** 10 p.

Steuer, A.: Über ein Asphaltvorkommen bei Mettenheim in Rheinhessen.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. (4.) 26. Heft. **1905.** 35—48.

Törnebohm, A. E.: Katapleïtsyenit, eine neuentdeckte Varietät von Nephelinsyenit in Schweden.
Sver. geol. undersökn. Stockholm **1906.** 54 p. Mit 6 Tafeln. (Schwedisch mit deutschem Auszug.)

Vogt, J. H. L.: Über Manganwiesenerz und über das Verhältnis zwischen Eisen und Mangan in den See- und Wiesenerzen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bildung der Manganerzlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 217—233. Mit 5 Textfig.

Waindziok, P.: Petrographische Untersuchungen an Gneisen des St. Gotthard.
Inaug.-Diss. Zürich **1906.** 55 p. Mit 1 Karte.

Waldeck, H.: Beiträge zur Kenntnis der Basalte der Oberpfalz.
Inaug.-Diss. Erlangen **1905.** 55 p. Mit 1 Karte.

Wankel, A.: Chemische Untersuchung dolomitischer Gesteine aus der Umgebung von Regensburg.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 101—107.

Weinschenk, E.: Über Mineralbestand und Struktur der kristallinischen Schiefer.
Abhandl. bayer. Akad. **1906.** 727—798.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Breu, Gg.: Der Kochelsee. Limnologische Studie. Ein Beitrag zur Bayrischen Landeskunde.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 121—223. Mit 1 Karte, 2 Tafeln u. 13 Textabbildungen.

Brunhuber, A.: Beobachtungen über die Vesuveruption im April 1906.
Beil. zu den Ber. d. naturw. Vereins Regensburg. **10. 1906.** 16 p. Mit 1 Tafel.

Burrard, S. G.: Intensity and directions of the Force of Gravity in India.
Philos. Transact. Ser. A. **205. 1906.** Mit 7 Tafeln.

Fasolt, E.: Über Wasserfälle und Stromschnellen.
Eine geomorphologische Skizze. Progr. Brünn. **1906.** 17 p.
Greim, H.: Mitteilung aus dem Großh. Hydrographischen Bureau. Schätzung des mittleren Niederschlags, Höhe und Niederschlags-verhältnisse im Großherzogtum Hessen im Jahre 1904.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. (4.) 26. Heft. **1905.** 75—81.
Gutmann, H.: Die Rhein-Donau-Wasserscheide in Baden.
Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. **1906.** 32 p. Mit 2 Karten.
Henrich, F.: Versuche mit frisch geflossener Vesuvlava, ein Beitrag zur Kenntnis der Furmarolentätigkeit.
Zeitschr. f. angewandte Chemie. **19. 1906.** 3 p.
Schering, K.: Fortschritte unserer Kenntnisse vom Magnetismus der Erde VI: 1899—1904.
Geogr. Jahrb. **28. 1905.**
Simmer, H.: Der aktive Vulkanismus auf dem afrikanischen Festlande und den afrikanischen Inseln.
Münchener geogr. Studien. **18. 1906.** 218 p.
Strutt, R. J.: On the distribution of Radium in the Earth's Crust.
Proc. Roy. Soc. Ser. A. **78.** No. A. 522. **1906.** 150—154.
The earthquake in South America.
Nature. 23. August **1906.** 74. p. 412.
Vujevic, P.: Die Theiß; eine potamologische Studie.
Leipzig. Geogr. Abhandl. von Penck. **7. 1906.** 76 p. Mit 3 Tafeln u. 13 Figuren.
Vulkanische Verschijnselen en Ardbevingen in den oostindischen Archipel 1904.
Natuurkundig Tijdschrift for Nederlandsch-Indië, uitgegeven door de Kon. natuurkund. Vereeniging in Nederlandsch-Indië onder redactie van W. van Bemmelen. Deel 65 (ser. X Deel 9). Batavia **1905.**
Wiszwianski, H.: Die Faktoren der Wüstenbildung I—IV.
Inaug.-Diss. Berlin **1906.** 56 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ahlburg, J.: Die Trias im südlichen Oberschlesien.
Inaug.-Diss. Berlin **1906.** 165 p. Mit 3 Tafeln u. 5 Textfig.
Androussoff, N.: Matériaux pour la géologie de la région Aralo-caspienne I.
Trav. Soc. Imp. d. Naturalistes de St. Pétersbourg. Supplement. **1905.** 188 p. Mit 4 Tafeln u. 35 Textfig. (Russisch.)
Bascom, F.: Piedmont district of Pennsylvania.
Bull. Geol. Soc. **16. 1904.** 289—328. Mit 16 Tafeln.
Campbell, W. D.: The geology and mineral resources of the Norseman District, Dundasgoldfield.
Western Australia, Geological survey Bull. No. 21. **1906.** 130 p. Mit 1 Karte, 5 Tafeln u. 19 Textfiguren.

Feilhauer, G.: Über die Oberflächenformen und die geologischen Verhältnisse des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger.
Inaug.-Diss. Erlangen. **1906.** 81 p.

Friedberg, Wilhelm: Das miocäne Becken von Rzeszow. II.
Anzeiger Akad. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Kl. **1906.** 102—109.

Hill, Robert T.: Pelé and the evolution of the Windward Archipelago.
Bull. Geol. Soc. **16. 1904.** 243—288. Mit 4 Tafeln.

Jonker, H. G.: Bijdragen tot de Kennis der sedimentäre Zwerfsteenen in Nederland. 1. De Honsrug in de Provincie Groningen. 2. Bovensilurische Zwerfsteenen. 3. Mededeeling. Zwerfsteenen van den ouderdom der Ostbaltischen Zone K_1.
Verhandl. K. Akad. van Wetensch. Amsterdam. 2. Sect. Deel XII. No. 3. 33 p. Mit 1 Tafel.

Köhler, Emil Johs.: Über einige physikalische Eigenschaften des Sandes und die Methoden zu deren Bestimmung.
Inaug.-Diss. Nürnberg **1906.** 85 p. Mit 1 Tafel.

Lemann, W.: Couches jurassiques d'Ortovka.
Trav. Soc. Imp. d. Naturalistes de St. Pétersbourg. **33.** 5. Liefg. Mit 1 Tafel. (Russisch mit franz. Auszug.)

Lepsius, R.: Bericht über die Arbeiten der Großh. hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt im Jahre 1905.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. (4.) 26. Heft. **1905.** 1—3.

Rösch, A.: Der Kontakt zwischen dem Flysch und der Molasse im Allgäu.
Inaug.-Diss. Bern **1905.** 40 p. Mit 1 Karte und 1 Tafel.

Seydlitz, W. von: Geologische Untersuchungen im östlichen Rhätikon.
Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. **1906.** 136 p. Mit 5 Tafeln u. 20 Textfiguren.

Struck, Adolf: Makedonische Fahrten. I. Chalkidike. Heft 4 von Karl Patsch, Zur Kunde der Balkanhalbinsel.
Wien u. Leipzig, A. Hartleben's Verlag. **1906.** 88 p. Mit 1 Karte u. 15 Textfiguren.

Sustschinsky, P.: Notiz über die Insel Pargas.
Trav. Soc. Imp. d. Naturalistes de St. Pétersbourg. **33.** 5. Liefg. Mit 1 Tafel. (Russisch mit deutschem Auszug.)

Thoroddsen, T.: Island, Grundriß der Geographie und Geologie. Teil II (Schluß des Werkes). Gletscher, Tektonik, geologische Formationen und ihre geographische Ausbreitung.
Petermann, Mitteilungen. **1906.** 163—358. Mit einer kolorierten geologischen Karte, 1 Tafel und 7 Textfiguren.

Walcott, C. D.: Cambrian Faunas of China.
Proc. U. S. Nat. Museum, Washington. **29. 1906.**

Paläontologie.

Ameghino, F.: La faceta articular inferior unica del astragalo de algunos mamiferos non es un carácter primitivo. Presencia de la perforacion astragaliana en *Meles taxus*.
Anales Museo Nacional de Buenos Aires. (3.) **5. 1905.**

Assmann, P.: Über *Aspidorhynchus*.
Inaug.-Diss. Berlin **1906.** 32 p.

Clessin, S.: Eine altalluviale Konchylienfauna bei Pürklgut.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 39—45.

Clessin, S.: Die Konchylien des „Löß“ in der Umgebung Regensburgs.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 16—38.

Engelhardt, H.: Tertiärpflanzen von Pressat in der Oberpfalz.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 1—15.

Engelhardt, H.: Eine fossile Holzblume.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 119. 120. Mit 1 Tafel.

Gilmore, C. W.: Notes on the osteology of *Baptanodon*.
Memoirs of the Carnegie Museum, Pittsburgh. **2. 1905.** Mit 3 Tafeln.

Handlirsch, A.: Revision of the American paleozoic Insects.
Proc. U. S. Nat. Museum, Washington. **29. 1906.**

Holland, W. J.: Osteology of *Diplocodus*.
Memoirs of the Carnegie Museum, Pittsburgh. **2. 1905.** Mit 8 Tafeln.

Peterson, O. A.: New Suilline Remains from the Miocene of Nebraska.
Memoirs of the Carnegie Museum, Pittsburgh. **2. 1905.** Mit 2 Tafeln.

Riggs, Elmer S.: The carapace and plastron of *Basilemys sinuosus*, a new fossil tortoise from the Laramie beds of Montana.
Field Columbian Museum. Publ. 110. Geol. Series. **2.** No. 7. **1906.** 249—256. Mit 3 Tafel.

Siemiradzka, Joseph: Monographie paléontologique des couches paléozoïques de la Podolie.
Anzeiger Akad. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Kl. **1906.** 23—32.

Wieland, G. R.: Osteology of *Protostega*.
Memoirs of the Carnegie Museum, Pittsburgh. **2. 1905.** Mit 3 Tafeln.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber die Bildung von Quarz in Silikatschmelzen.

Von **P. D. Quensel.**

Mit 4 Textfiguren.

In den letzten Jahren ist es das Ziel der synthetischen Arbeit der experimentellen Mineralogie gewesen, die in der Natur vorkommenden Gesteine im Laboratorium darzustellen, und die Bedingungen zu ermitteln, unter welchen sich die einzelnen Mineralien bilden. Aber die Experimente zeigten, daß es nicht möglich war, alle Mineralien aus trockenen Schmelzen darzustellen, manche erforderten die Anwendung der sogen. Mineralisatoren oder Kristallisatoren. Zu diesen Mineralien gehört in erster Linie der Quarz, welcher als gesteinsbildendes Mineral zu den allergewöhnlichsten gehört, den aber in Laboratorien darzustellen, nur in vereinzelten Fällen gelungen ist.

Schon 1878 publizierte HAUTEFEUILLE [1] die ersten Versuche über Quarzbildung in Schmelzen; ich will diese Versuche hier ziemlich ausführlich besprechen, weil sie von großem Interesse sind im Vergleich mit späteren Arbeiten, über welche die letzten Untersuchungen der physikalisch-chemischen Mineralogie ein neues Licht werfen.

Der Versuch wurde so ausgeführt, daß amorphe Kieselsäure mit einem Überschuß von Na_2WO_4 bis zum Schmelzen erhitzt und danach die Temperatur durch längere Zeit auf ungefähr 750° erhalten wurde. Bei dem ersten Teil des Versuches, bei welchem die Temperatur auf ungefähr 1000° durch ca. 4 Stunden erhalten wurde, gewann HAUTEFEUILLE dünne Blättchen von Tridymit, welche bei einer längeren Erhitzung bei der oben erwähnten niedrigeren Temperatur langsam zu Quarz umgewandelt wurden. Nach einer zweimonatlichen Erhitzung wurde ungefähr die Hälfte in Quarz umgewandelt. Das Ergebnis dieser Versuche war, daß HAUTEFEUILLE mit Hilfe eines Überschusses von Na_2WO_4 in verhältnismäßig kurzer Zeit amorphe Kieselsäure in Tridymit übergeführt hat, welchen er später durch einen sehr langwierigen Erhitzungsprozeß erst in Quarz verwandelte. Bei diesen Versuchen ist also keine

[1] C. r. 1878. p. 1194.

Rede von den Bedingungen einer primären Auskristallisation des Quarzes, sondern es zeigt sich nur die sehr geringe Umwandlungsgeschwindigkeit, die zwischen Tridymit und Quarz vorhanden ist. Die Rolle, welche das $Na_2 W O_4$ bei dieser Synthese gespielt hat, ist natürlich die, daß es den Schmelzpunkt so viel erniedrigt hat, daß man innerhalb des Stabilitätsgebietes des Quarzes gekommen ist, aber es dürfte hier auch eine chemische Einwirkung nicht ausgeschlossen sein, nämlich wenn das $Na_2 W O_4$ in großem Überschuß vorhanden ist; auf diese Frage werde ich jedoch später noch zurückkommen.

Der nächste, welcher sich eingehend mit der Bildung von Quarz in Schmelzen beschäftigt hat, ist Morozewicz[1], dem es gelungen ist, in seiner bekannten Liparitsynthese quarzähnliche Gebilde zu erhalten. Im Gegensatz zu Hautefeuille braucht er keinen Überschuß von Mineralisatoren, sondern er hat seine Liparitgemenge mit nur 1 % $W O_3$ 1 Monat lang erhitzt. Er erhielt eine große Menge winziger Kristalle, die bei 1000facher Vergrößerung sich als Quarzdihexaeder erwiesen. Wie wir sehen, haben Hautefeuille und Morozewicz ihre Versuche auf ganz verschiedene Art angestellt und ganz verschiedene Resultate erhalten. Morozewicz, welcher eigentlich die Einwirkung der Mineralisatoren verneint, entwickelt hier seine Ansicht über die Rolle der $W O_3$. Er meint, daß $Na_2 W O_4$ auf sehr sauere Silikate zersetzend wirkt, so daß sich Quarz ausscheidet, beim Steigen der Temperatur wurde wieder $W O_3$ ausgeschieden, die später beim Fallen der Temperatur nochmals auf kieselsaure Alkalien zersetzend einwirkt. Derartig können kleine Mengen $W O_3$ große Mengen amorpher Kieselsäure in kristallinischen Zustand überführen; der $W O_3$ wird hier also eine rein chemische Einwirkung zugeschrieben. An dieser Stelle will ich mich nur auf ein Referat beschränken und komme später nochmals darauf zurück.

K. Bauer[2] hat auch einmal bei seinen Versuchen Quarz erhalten aus einem Gemenge von: Orthoklas, Albit, Glimmer, Hornblende, Chlornatrium, $K_2 W O_4$, Borsäure und Natriumphosphat. Von welchem Mineral sich der Quarz abgespalten hat, ist bei einer solchen Menge von Bestandteilen schwer zu sagen. Dieser Versuch ist aber dadurch interessant, daß R. Bauer seine Quarzkristalle nach nur 10stündiger Erhitzung erhalten hat, also ein wesentlicher Unterschied gegen die früher erwähnten Versuche.

Meine Versuche haben in erster Linie den Zweck, die Kristallisationsgeschwindigkeit und das Kristallisationsvermögen des Quarzes zu untersuchen und die Rolle der Mineralisatoren

---

[1] Min.-petr. Mitt. 18. 1899. p. 163.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XII. 1899. p. 551, vergl. auch C. Doelter, Petrogenesis p. 143.

bei der Auskristallisation festzustellen. Auch habe ich mit einigen Versuchen angefangen, bei welchen ich WO_3 durch überhitzten Wasserdampf ersetzte, doch sind diese noch nicht vollendet, weshalb dieser Teil der vorliegenden Arbeit nur als eine vorläufige Mitteilung zu betrachten ist. Wenn nicht ausdrücklich etwas anderes bemerkt ist, habe ich immer ein Gemenge von 74 Teilen Oligoklas und 26 Teilen Kieselsäure benützt, teils weil dann der Schmelzpunkt nicht so sehr hoch liegt, so daß man auch mit geringerer Menge von Mineralisatoren arbeiten kann, teils weil dies Gemenge der eutektischen Mischung von Vogt entspricht, und ich dadurch zu erfahren wünschte, ob eine Andeutung zur Eutektstruktur sich zeigen würde. Schon hier kann ich bemerken, daß eine solche **eutektische** Struktur bei keinem einzigen Versuch erhalten wurde, obwohl in einigen Fällen eine sehr reichliche Auskristallisation stattgefunden hat. Zum Auftreten dieser Struktur scheinen ganz spezielle Bedingungen notwendig zu sein, so z. B. eine besonders kräftige Wirkung des magmatischen Wassers, wodurch eine plötzliche Auskristallisation aus einem unterkühlten Magma aus der entsprechenden eutektischen Mischung bewirkt wirkt. — Ehe ich in eine nähere Beschreibung jedes einzelnen Versuches eingehe, will ich anführen, welche Anordnung ich bei meinen Arbeiten mit Wasserdampf getroffen habe. Von früheren Versuchen auf diesem Gebiete will ich nur die von Fouqué und Michel-Lévy[1] erwähnen. Siehaben ihre Versuche so ausgeführt, daß sie in einem festverschlossenen Platiniridiumtiegel z. B. 3 g Granitpulver mit $1\frac{1}{2}$ g Wasser durch einen Monat bis zur dunklen Rotglut erhitzt haben. Aber Ende des Monats war jede Spur von Wasser verschwunden und aus dem Granitpulver hatte sich ein poröses glasiges Produkt gebildet, welches von den Verf. als „Trachyte micacée" bezeichnet wurde. Wahrscheinlich verhält es sich so, daß nicht einmal Platiniridium bei so großer Hitze das Wasser festzuhalten vermochte (Eisen läßt, wie bekannt, schon bei 500° Wasserdampf durch), deshalb erscheint jeder Versuch mit festgeschlossenem Tiegel ausgeschlossen. — Ich habe meine Versuche so ausgeführt, daß ein Kupferrohr, welches in ein gehärtetes Stahlrohr endet, von einem Dampfkessel aus (für 10 Atmosphären Druck berechnet) in den Schmelztiegel eingeführt ist. Um das Kristallisationsvermögen zu erhöhen, habe ich immer ziemlich große Tiegel angewendet (7,5 cm hohe Plumbago Crucible Comp.). Nachdem das Gemenge zum Schmelzen in den Tiegel gebracht war, habe ich das Kupferrohr zum Glühen erhitzt und danach einen langsamen Strom Wasserdampf durchgeleitet. Durch den Dampfdruck im Kessel dringt nun das Wasser durch die Schmelze. Man muß sich

[1] Fouqué et Michel-Lévy, Compt. rend. 113. 1891.

Digitized by Google

jedoch hüten, einen zu schnellen Strom einzuleiten, denn sonst wird der Dampf nicht auf die hohe Temperatur des Schmelzens erhitzt, und würde abkühlend auf die Schmelze einwirken. Ich übergehe es, jeden einzelnen Versuch näher zu beschreiben.

Versuch I.

Die Oligoklasquarzmischung mit 1 % WO_3 gemengt wurde durch 60 Stunden auf eine Temperatur zwischen 800—1000° erhitzt. Unter dem Mikroskop zeigen sich Schlieren von heller bis dunkler Farbe, die genau den Abbildungen von Morozewicz' Liparitsynthese entsprechen. Die helleren Schlieren bestehen aus weißem Glas mit zahllosen winzigen Kristallen, die sich bei stärkerer Vergrößerung $\times$ 800 als kleine Quarzdihexaeder erweisen. Sie zeigen eine lebhafte, gelbliche Polarisationsfarbe. Weil es hier nur 60 Stunden dauerte, um die Kieselsäure als Quarz kristallisiert zu erhalten, während früher Morozewicz mindestens 14 Tage gebraucht hat, scheint also die Zeit nicht die große Rolle zu spielen wie man früher angenommen hat. Die Kristallisationsgeschwindigkeit scheint also doch größer zu sein als früher angenommen wurde, was bei diesem Versuche natürlich davon abhängig ist, daß die WO_3 die Viskosität bedeutend verringert hat. Da es unmöglich ist, Quarz ohne die Hilfe von Mineralisatoren zu bekommen, so kann man keinen direkten Vergleich mit der Kristallisationsgeschwindigkeit anderer Mineralien anstellen.

Versuch II.

Dieselbe Mischung mit 6 % WO_3 und 0,5 % Borsäure wurde 120 Stunden erhitzt. U. d. M. zeigt sie nur stellenweise dieselbe



Fig. 1 zeigt den Übergang zwischen den kleinen Quarzdihexaedern und den zusammenhängenden Quarzanhäufungen.



Fig. 2 zeigt eine Partie auf Fig. 1 800mal vergrößert.

Struktur wie in Versuch I. Wo die Schlieren vorkommen, sind immer dieselben Kristalle vorhanden, jedoch sind sie hier viel größer und deutlicher ausgebildet. Außer den Rhomboederflächen konnte man hier stellenweise auch Prismenflächen erkennen. Außerdem kommen auch zahlreich, besonders die Innenränder der Blasenräume begrenzende einzelne Quarzkristalle vor. Alle Übergänge zwischen den kleinen Dihexaedern und den größeren Anhäufungen sind vorhanden. Bei den Dihexaedern sind oft zwei und zwei miteinander verbunden, was wahrscheinlich einer teilweisen Umschmelzung der erst ausgeschiedenen Kristalle entspricht.

Vergl. Fig. I ca. 250mal vergrößert, Fig. II ca. 800mal vergrößert.

Versuch III.

Dieselbe Mischung mit 6 % WO_3 und Wasserdampf wurde durch 4 Stunden erhitzt. U. d. M. zeigt sich genau dieselbe Struktur wie im Versuch II, doch ist hier die kurze Zeit der Erhitzung besonders zu bemerken. Es zeigt sich bei diesem Versuche mit großer Deutlichkeit, daß sich durch die Vermehrung der Mineralisatoren die Kristallisationsgeschwindigkeit sehr bedeutend erhöht hat.

Versuch IV.

Die gleiche Mischung wurde 10 Stunden mit Wasserdampf allein erhitzt. Hier zeigten sich dieselben hellen und dunklen Schlieren, wie bei Versuch I (1 % WO_3) und dieselbe zahllose



Fig. 3.

Menge von winzigen Kristallen, welche so klein sind, daß man bei 1000facher Vergrößerung die Dihexaederform nur schwer erkennen kann. Die vollkommene Ähnlichkeit mit den früher erhaltenen Schlieren, die Menge von Kristallisationszentren, die auf ein Mineral mit sehr schlechtem Kristallisationsvermögen hindeuten, sowie die lebhafte gelblichweiße Polarisationsfarbe, die immer die kleinen Quarzkristalle bezeichnet, berechtigen zu dem Schluß, daß auch hier Quarz vorhanden ist. Und so scheint es hier gelungen,

die kristallbildende Einwirkung des Wasserdampfes experimentell nachzuweisen. (Fig. 3: 800fache Vergrößerung, auf Richtung *a*—*b* eine Quarzwolke.)

Versuch V.

Dieselbe Mischung durch 6 Stunden mit 6 % WO_3 erhitzt. U. d. M. zeigt sich, daß Quarz nur stellenweise vorhanden ist, aber dann stets in großen wohlausgebildeten Kristallen; die früher erhaltenen Schlieren mit ihren winzigen Dihexaedern sind hier

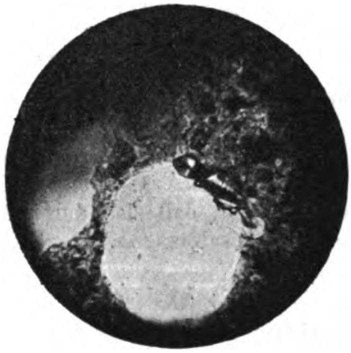


Fig. 4.

gar nicht vorhanden. Ein Kristall hatte die Größe von 0,05 mm parallel der Hauptachse, also 10mal so groß als die von Morozewicz erhaltenen, welche er durch dreiwöchentliches Erhitzen mit 1 % WO_3 erhalten hatte. (Fig. 4: 800fache Vergrößerung.)

Versuch VI.

1 g Kieselsäure mit einem Überschuß von Na_2WO_4 (5 g) wurde 4 Stunden erhitzt auf ungefähr 950—1000°. Hier und da liegen in der Na_2WO_4-Schmelze zentimetergroße Kugeln von einer makroskopisch hellen, glasartigen Substanz, die sich u. d. M. sofort als Tridymit erkennen ließen. Der Dünnschliff zeigt eine Menge von Tafeln, welche sich dachziegelförmig übereinander decken, also dasselbe Resultat, wie es Hautefeuille erhielt. Bei diesem Versuche haben sich die winzigen Tridymitblättchen zu großen Partien zusammengepackt.

Zusammenstellung.

Wie schon aus dem ersten Versuch hervorgeht, scheint die langwierige, wochenlange Erhitzung unnötig zu sein; soweit ich durch Temperaturmessungen mit Anwendung von geeigneten Legie-

rungen bestimmen konnte, findet die Quarzbildung hauptsächlich bei ca. 900° statt. Es ist bei diesen Versuchen die Hauptsache, die Temperatur durch einige Zeit auf dieser Höhe konstant zu erhalten. Was die Rolle der WO_3 anbelangt, so wirkt WO_3 beschleunigend auf die Kristallisationsgeschwindigkeit, denn je mehr WO_3 zugegeben wird, in um so kürzerer Zeit bilden sich Kristalle, ferner wird durch WO_3 die Größe und der Flächenreichtum der Kristalle (Prisma neben Rhomboedern) vergrößert.

Die Behauptung von Morozewicz, daß bei Verwendung von größerer Menge von WO_3 (z. B. 5 %) sich auch nach zehntägiger Erhitzung keine merkbare Spur von Kristallisation ergab, ist also zufolge meiner Versuche unrichtig. Die Rolle der WO_3 ist eine zweifache, wenn beide auch physikalisch zusammenhängen. Die eine und wichtigste Wirkung ist natürlich, daß der Schmelzpunkt der Gemenge so viel erniedrigt wird, daß er in das Stabilitätsgebiet des Quarzes (d. h. unter 1000°) fällt[1]. Ohne diese Bedingung ist jede Spur von Quarzbildung ausgeschlossen.

Die zweite Einwirkung ist die, daß die Viskosität verringert wird und zwar im Verhältnis zu der gebrauchten Menge von WO_3. Während also 1 % WO_3 genug sein kann durch Erniedrigung des Schmelzpunktes eine Quarzkristallisation zu ermöglichen, wird durch 5—10 % WO_3 die Kristallisationsgeschwindigkeit bedeutend erhöht. Aus diesen Versuchen geht auch mit Deutlichkeit hervor, daß man bei geringerer Quantität von WO_3 eine zahllose Menge von winzigen Quarzdihexaedern (Quarzwolken von Morozewicz) erhält, also das Kristallisationsvermögen erhöht wird, während man bei höherem WO_3-Gehalt eine kleine Anzahl von wohlausgebildeten bis 10mal so großen Kristallen in einigen Stunden gewinnt. Gleichzeitig will ich auch betonen, daß die größeren Quarzkristalle nahezu ohne Ausnahme um Blasenräume herum gelagert sind.

Ich habe bei meinen ersten 5 Versuchen immer Quarz, aber niemals eine Spur von Tridymit erhalten. Bei Versuch VI habe ich dagegen, ähnlich wie Hautefeuille, mit einem Überschuß von Na_2WO_4 Tridymit gewonnen. Daß ich später nur WO_3 und nicht Na_2WO_4 verwendet habe, spielt natürlich weiter keine Rolle, da in meiner Oligoklasquarzmischung immer Alkalien enthalten waren. Auch die Temperatur ist nicht allein entscheidend, denn bei kleinen Mengen von WO_3 erhielt man bei höherer Temperatur (gegen 1000°) nur spurenweise Kristalle und dann in jedem Falle Quarz. Es muß daher die Menge der angewandten Mineralisatoren von Einfluß sein; es ist nicht unmöglich, daß Mineralisatoren in verschiedener Art wirken, wenn sie in kleineren oder größeren Mengen vorhanden sind. Auf jeden Fall muß man hier eine vollständige

[1] Vergl. C. Doelter, Min.-petr. Mitteil. 1906. Tschermak-Heft.

Reihe von Versuchen anstellen, und hoffe ich nach einer größeren Reihe von Versuchen noch genauere Belege für die Richtigkeit des Gesagten bringen zu können.

Was meine Versuche, die WO_3 durch Wasserdampf zu ersetzen anbelangt, so scheint der Wasserdampf genau denselben Einfluß wie kleine Mengen von WO_3 zu haben, er wirkt also vergrößernd auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Die Schwierigkeit bei diesen Versuchen liegt darin, daß es selten gelingt, den Wasserdampf durch die Schmelze vollständig durchdringen zu lassen. Wenn es aber gelingt, so wirkt der Wasserdampf bedeutend viskositätserniedrigend. Wie schon gesagt, sind meine Versuche auf diesem Gebiete noch gar nicht vollendet, weshalb dies nur als eine vorläufige Mitteilung zu betrachten ist.

Graz, Mineralog.-petrographisches Institut
der Universität im Juli 1906.

Bemerkungen zu den theoretischen Arbeiten von P. Pavlow über das Wachstum und die Auflösung der Kristalle.

Von F. Pockels.

Heidelberg, 10. August 1906.

In den unten genannten Abhandlungen[1] versucht P. Pavlow eine Reihe von Problemen, die den Einfluß äußerer Umstände auf die Ausbildung der Kristalle betreffen, auf Grund der Theorie des thermodynamischen Potentials zu behandeln. Den Ausgangspunkt bildet folgende Erwägung. Ist φ (p, τ) das vom allseitig gleichen Druck (p) und von der Temperatur (τ) abhängige thermodynamische Potential der Masseneinheit eines isotropen festen Körpers, so ist

$$\frac{\partial \varphi}{\partial p} = v$$

dessen spezifisches Volumen, und demnach

$$\pi = -\frac{\frac{\partial^2 \varphi}{\partial p \partial \tau}}{\frac{\partial^2 \varphi}{\partial p^2}} \cdot \frac{1}{p}$$

[1] P. Pavlow, Über einige Eigenschaften der Kristalle vom Standpunkte der Thermodynamik. Zeitschr. f. Krist. **40**. p. 189—205. 1905. — Über die Abhängigkeit zwischen der Kristallform und dem Zustande der Lösung. Zeitschr. f. Krist. **40**. p. 555—561. — Über die Bedingungen der Bildung von Kristallen verschiedener Form in einem flüssigen Medium. Zeitschr. f. Krist. **42**. p. 120—157. 1906.

der Temperaturkoeffizient des Druckes bei konstantem Volumen. Indem nun Verf. diesen Ausdruck auch als für Kristalle gültig annimmt, bei diesen aber unter π den von der Richtung abhängigen Temperaturkoeffizient des einseitigen Druckes versteht, schließt er, daß φ bei Kristallen außer den Variabeln p, τ noch solche enthalten müsse, welche die Richtung charakterisieren, d. h. es soll φ verschiedene Werte haben für die Masseneinheit dünner Schichten, die verschiedenwertigen Kristallflächen anliegen. Zu dem gleichen Schlusse gelangt Verf. auch durch Übertragung des für den kubischen Ausdehnungskoeffizienten isotroper Körper gültigen Ausdrucks

$$\frac{\frac{\partial^2 \varphi}{\partial p \partial \tau}}{\frac{\partial \varphi}{\partial p}}$$

auf den linearen, von der Richtung abhängigen Ausdehnungskoeffizienten der Kristalle.

Das Resultat, daß das thermodynamische Potential φ einer Schicht kristallinischer Substanz von deren Orientierung abhänge — oder, wie Verf. es kürzer, aber (selbst von seinem Standpunkt aus) inkorrekt ausdrückt, ein Vektor sei —, ist also, wie man sieht, lediglich durch Verwechslung allseitigen Druckes mit einseitigem bezw. durch Verwechslung kubischer Ausdehnung mit linearer und nicht etwa durch Berücksichtigung einer spezifischen Oberflächenenergie der Kristallflächen gewonnen. Wie paradox es ist, hätte Verf. wohl daran bemerken können, daß danach auch

$$v = \frac{\partial \varphi}{\partial p}$$

Vektornatur besitzen müßte!

Da nun dieser Satz von der angeblichen Verschiedenheit des φ für verschiedene Kristallflächen die Grundlage aller weiteren Betrachtungen des Verf.'s bildet, so erübrigt es sich eigentlich, auf dieselben noch näher einzugehen. Indessen werden doch in Anbetracht des aktuellen Interesses der behandelten Probleme — u. a. Einfluß des Übersättigungsgrades der Lösung, von Beimengungen, allseitigem und einseitigem Druck auf die Flächenausbildung der Kristalle und die Entstehung von Zwillingen — vielleicht einige weitere Bemerkungen nicht ganz überflüssig sein. Man könnte nämlich versucht sein, die nächste vom Verf. aus seinem Grundsatze gezogene Folgerung, daß verschiedenartige Kristallflächen verschiedene Löslichkeit (bezw. Schmelzbarkeit und Dampftension) besitzen, ungeachtet ihrer mißglückten thermodynamischen Begründung doch als Hypothese gelten zu lassen. Dieselbe würde — allerdings erst bei Hinzufügung gewisser plau-

sibler weiterer Annahmen — manche der in Rede stehenden Erscheinungen, z. B. die Abhängigkeit der relativen Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit der verschiedenen Flächen eines Kristalls von dem Grade der Übersättigung bezw. Untersättigung der Lösung, ganz gut verständlich machen. Allein sie unterliegt doch an sich erheblichen Bedenken. So würde ein von kristallographisch ungleichen Flächen begrenzter Kristall niemals im Gleichgewicht mit seiner Lösung stehen können; im monoklinen und triklinen System würden somit überhaupt keine Gleichgewichtsformen möglich sein. Auch wenn kein Gleichgewicht besteht, sondern der Kristall im Wachsen ist, wäre der Fall möglich (und könnte z. B. durch Zusätze zur Lösung oder durch Druckänderung erreicht werden), daß die einzigen Flächen, auf welchen sich nach Maßgabe ihrer Löslichkeit noch Substanz abscheiden könnte, solche wären, die kein geschlossenes Polyeder begrenzen. In diesem Falle sollen nach Ansicht des Verf.'s Zwillings- oder andere gesetzmäßige Verwachsungen entstehen von der Art, daß das ganze Kristallaggregat von den betreffenden Flächenarten begrenzt wird; wieso dies durch Zwillingsverwachsung erreicht werden kann, wird aber nicht gezeigt.

Als zweiter Einwand gegen die Annahme verschiedener Löslichkeit verschiedener Kristallflächen sei hervorgehoben, daß durch dieselbe der Begriff der gesättigten Lösung, mit welchem Verf. doch vielfach operiert, ganz unbestimmt würde. Denn es müßten Kristalle von verschiedener Form — z. B. kubische und oktaedrische Kristalle von $NaCl$ — gesättigte Lösungen verschiedener Konzentration liefern, und über Kristallen mit verschiedenartigen Begrenzungsflächen könnte überhaupt keine gesättigte Lösung von konstanter Konzentration existieren. Beobachtet ist eine derartige Unbestimmtheit der Konzentration gesättigter Lösungen, soviel dem Ref. bekannt, bisher in keinem Falle.

Den Einfluß von Beimengungen zur Lösung auf die Form der sich bildenden Kristalle behandelt Verf. unter Anwendung des mathematischen Ausdrucks für das thermodynamische Potential sehr verdünnter Lösungen, überträgt aber das Endresultat ohne weiteres auf beliebig konzentrierte. Dieses Resultat faßt er sowohl für Nichtelektrolyte als Elektrolyte in den Satz zusammen: Die im Gleichgewicht mit der Lösung bestehende Kristallform wird nur durch solche Beimengungen beeinflußt, welche den osmotischen Druck der kristallbildenden Moleküle in gesättigter Lösung verändern — einen Satz, der doch mit manchen bekannten Erfahrungstatsachen, wie z. B. dem Einfluß von Harnstoff auf die Kristallisation des $NaCl$, kaum in Einklang zu bringen sein dürfte.

Bei der Untersuchung des Einflusses einseitigen Druckes auf die Kristallform verwechselt Verf. wieder einseitigen mit allseitigem Druck, indem er aus der für letzteren gültigen Formel

$$\frac{\partial \varphi}{\partial p} = v$$

den Schluß zieht, daß durch einseitigen Druck das Potential des Kristalls an der gedrückten Fläche, und damit deren Löslichkeit, vergrößert werde. Abgesehen von diesem Grundirrtum ist aber auch die weitere, aus obigem Schluß gezogene Folgerung, daß nämlich infolge Auflösung der gepreßten Flächen und Wiederausscheidung an den übrigen ein einem einseitigen Drucke unterworfener Kristall sich abplatten müsse, an sich hinfällig. Denn die gepreßten Flächen können aus mechanischen Gründen gar nicht mit der Lösung in Berührung stehen und folglich auch nicht sich auflösen. Dieser Einwand betrifft übrigens ebenso die Versuche, welche von anderer Seite zur Begründung einer abplattenden Wirkung einseitigen Druckes, mit besonderer Anwendung auf die Entstehung der kristallinen Schiefer, gemacht worden sind. Und da jene Versuche sich auf einen früheren thermodynamischen Ansatz von Riecke stützen, so sei hier noch allgemein bemerkt, daß der Vorgang der Schmelzung oder Auflösung durch einseitigen Druck überhaupt nicht mittels des thermodynamischen Potentials behandelt werden kann, weil er nicht umkehrbar ist (da die aus der Lösung bezw. dem Schmelzfluß auf der freien Mantelfläche eines einseitig gepreßten Prismas sich ausscheidende Substanz dem Drucke nicht unterworfen wäre).

Aus allem vorstehend Gesagten dürfte hervorgehen, daß die Probleme des Einflusses äußerer Umstände auf die Kristallform durch die theoretischen Untersuchungen Pavlow's eine Förderung nicht erfahren haben.

Die Rheintalspalten bei Weinheim an der Bergstrasse aus tertiärer und diluvialer Zeit.

Von **Wilhelm Freudenberg.**

Mit 1 Textfigur.

Zum Studium der Entstehung des Rheintales eignet sich wohl kaum eine andere Stelle des Oberrheingebietes besser als der Westabhang des Odenwalds zwischen Weinheim a. d. Bergstraße und Großsachsen [1].

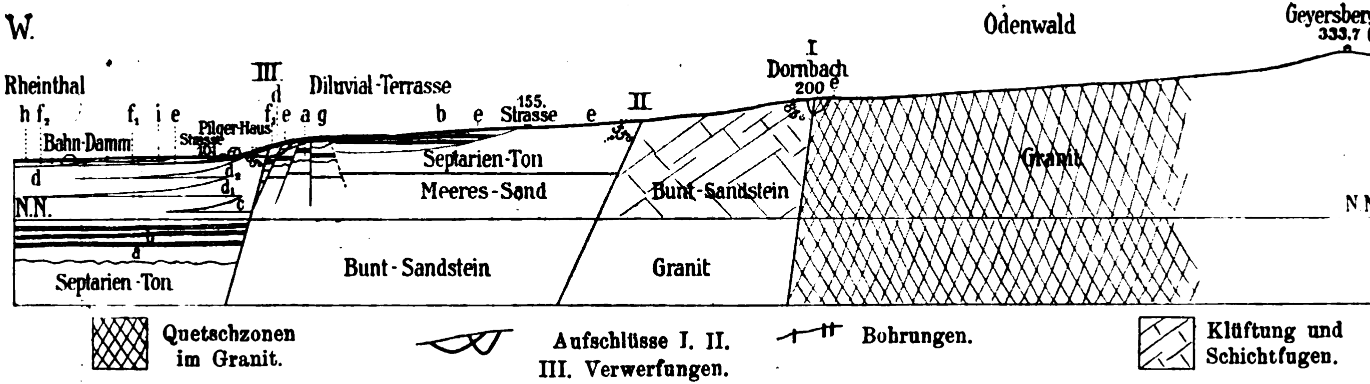
An der Hand eines geologischen Profils will ich die tektonischen Verhältnisse der genannten Gegend erläutern. Dieses Profil

[1] Zur geologischen Übersicht über dieses tektonisch hochwichtige Gebiet verweise ich auf die Erläuterungen zu Blatt Birkenau (Weinheim) der geologischen Karte des Großherzogtums Hessen, bearbeitet von Klemm, (Darmstadt 1905), sowie auf das westlich angrenzende Blatt Viernheim, das von Schottler im Laufe dieses Jahres fertiggestellt wird.

umfaßt 3 orographische Einheiten: im Osten den Odenwald, im Westen die Rheinebene und dazwischen die „Diluvial-Terrasse". Geologisch gesprochen durchschneidet es in ostwestlicher Richtung die kristallinen und sedimentären Schollenzüge, die zwischen den Nord—Süd streichenden Spalten des Rheintalgrabens eingeklemmt sind. Die an Verwerfungsspalten abgesunkenen Schollen bilden eine Treppe, welche nach Osten zum Odenwald hin ansteigt. Jeweils besteht die weiter nach Osten zu gelegene Stufe aus älterem Gestein als die nächst benachbarte im Westen. So haben wir im Osten den Granit des Geyersbergs, auf ihn folgt nach Westen weitergehend Buntsandstein, sodann Tertiär und älteres Quartär, schließlich jüngeres Diluvium. Alle diese Gebirgsglieder sind durch Verwerfungen begrenzt. Es durchsetzen den Granit und den Buntsandstein nordsüdlich gerichtete Klüfte von sehr verschiedenem Alter. Eine Stelle, die von der Dornbach etwa 1 km nördlich in der Fortsetzung der Spalte I liegt, ist hierfür besonders lehrreich. Es ist hier der Buntsandstein gegen den Granit verworfen. An der bezeichneten Stelle und in ihrer nächsten Umgebung haben zu verschiedenen Zeiten Barytbildungen stattgefunden.

1. Gänzlich verkieselte Barytgänge. Der von Quetschzonen durchzogene Granit des Geyersbergs enthält namentlich in der Verlängerung der von Lützelsachsen herüberstreichenden Spalte, welche dort den Sandstein vom Granit abschneidet, verkieselte Breccien mit Achat oder Eisenkiesel ähnlicher Füllmasse. Auch ein verkieselter Barytgang und ein Gang von zuckerkörnigem Quarz scheint, nach Lesestücken zu schließen, den Granit zu durchsetzen. 20—30 m unterhalb der Spalte (I), die am Ausgang des Kastanienwaldes den Pseudomorphosensandstein in das Niveau des Grundgebirges gerückt hat, läuft quer über den Weg ein verkieselter Barytgang von 1—2 m Mächtigkeit. Er setzt in dem hier gleichfalls verkieselten unteren Buntsandstein auf, und streicht von Nord nach Süd wie die Hauptverwerfungsspalten. Die Streichrichtung dieses Ganges, sowie die Nähe der großen Verwerfung (I) läßt es als wahrscheinlich erscheinen, daß dieser alte Baryt- nunmehr Quarzgang eine Spalte erfüllt, deren Aufreißen mit der Entstehung des Rheintales im Zusammenhang steht.

2. Teilweise verkieselter Baryt. In der Verwerfungsspalte zwischen Granit und Buntsandstein kam es gleichfalls zu Barytbildungen. Die südliche Fortsetzung dieser Spalte an der Dornbach fällt mit 85° nach Westen ein und streicht N. 12 W. Die Untersuchung der Reibungsbreccie lehrt, daß die Spalte zu wenigstens 2 verschiedenen Malen aufgerissen ist. Die ältere Breccie ist teilweise verkieselt bezw. durch Baryt mit beginnender Verkieselung verkittet. Die jüngere Breccie zeigt hingegen keinerlei Verkittungserscheinungen durch Mineralabsätze. Sie ist sehr junger Entstehung, jedoch immerhin älter als Löß, der darüber



Profil durch den Westabhang des Odenwalds bei Weinheim an der Bergstraße. Maßstab 1 : 12 500.

Erklärung:

a) Rheinsande } der Mosbacher Stufe,
b) Neckarschotter }
c) Hochterrasse, älteste Schuttkegelsande und Tone,
d) Mittel-Diluvium; d_1 Mittel-Terrasse, d_2 älterer Flugsand,
e) Löß,
f) jüngerer Flugsand, f_2, junges Neckar-Diluvium,
g) jungdiluvialer Schuttkegel,
h) jungdiluvialer Neckar-Schlick,
i) alluvialer Schuttkegel.

hinweggreift. Der Barytabsatz in der Spalte I am Judenbuckel schaltet sich nach dem oben Gesagten zwischen 2 verkieselte Barytgänge ein, die eine gänzliche Ersetzung des Baryt durch Quarz erfuhren. Die Barytbildung dürfte darum an dieser Stelle jüngeren Alters sein, weil sonst nicht einzusehen wäre, warum sie fast unverkieselt geblieben ist, während die Barytgänge in ihrer nächsten Nähe gänzliche Verkieselung erfahren haben. Die Kieselsäure, welche in jenen vermutlich älteren Gängen den Baryt verdrängt hat, ist Quarz. In dem jüngeren Barytvorkommen scheint sie Chalcedon zu sein.

3. Unverkieselter Baryt. Das erneute Aufreißen der Spalte zwischen Granit und Buntsandstein an der oben bezeichneten Stelle zertrümmerte auch die Barytfüllung. Es fand darauf teilweise Umkristallisation der milchweißen bis fleischroten Tafeln statt, wobei grünliche, durchsichtige Barytkristalle in die Drusenräume hineinwuchsen. Sie sind durch Reichtum an Kristallformen ausgezeichnet. Diese jüngste Barytbildung ist auch an der Dornbach im zertrümmerten Granit zu beobachten. Auf den farblosen Baryttafeln hat sich Psilomelan und darüber Calcit angesiedelt.

Verkieselungen kommen im Buntsandstein an der Dornbach nicht vor, bis auf eigentümlich geformte Gebilde, welche nach Art der Kalkkonkretionen im Löß, Kieselkonkretionen im völlig ausgebleichtem und vermürbtem Sandstein darstellen. Auch eine Durchtränkung mit Erzen ist hiermit verbunden. Im viel stärker gebleichten Sandstein des Judenbuckels konzentrierten sich die diffus verteilten Mangan- und Eisenoxyde zu schwartenartigen Überzügen auf den Kluftflächen. Junge Verkieselungen habe ich hier ebensowenig beobachtet, wie im zertrümmerten Granit jenseits der Verwerfung I. Der Granit ist gänzlich zertrümmert und zersetzt. Eine Scholle zerquetschten Granits hat sich zwischen das oben erwähnte Barytvorkommen und den Buntsandstein eingezwängt, während vor dem letzten Aufreißen der Spalte der blätterige Baryt die Kluft zwischen Sandstein und Granit erfüllte. Dies lehrte die Untersuchung der Reibungsbreccie.

Über das Alter der Schwerspatgänge auf Blatt Birkenau (Weinheim) gelangte Klemm zu keinem sicheren Resultat. Er stellte fest, daß die Barytgänge von N. 70. W. bis N. 35. O. streichen.

Der Bruchrand des Erzgebirges ist ebenso wie die Hauptrheintalverwerfung bei Weinheim an der Bergstraße durch das Auftreten von Barytgängen ausgezeichnet, die mit der Spaltenbildung der tertiären Senkungsfelder in Beziehung stehen [1]. Delkeskamp konnte für viele Barytvorkommen in der Wetterau und im Nahegebiet pliocänes oder postpliocänes Alter nachweisen. Die

[1] Eine den böhmischen Geologen wohl bekannte Tatsache.

Teplitzer Therme setzt nach BECKE's Untersuchung noch heute Baryt ab. Über die Entstehung der Barytgänge bringt DELKESKAMP[1] viele wichtige Tatsachen. Es sei hier auf seine eingehenden Untersuchungen aufmerksam gemacht.

Verfolgen wir nun unser Profil weiter nach Westen, so kommen wir über stark geschleppten und zertrümmerten Buntsandstein ins Oligocän.

Es nimmt zwischen Weinheim und Großsachsen durchwegs eine tiefere Lage ein, als die Oberfläche des Buntsandsteins, gegen den es verworfen ist. Am Hubberg nördlich Weinheim ist es in Form von grobem Strandgeröll erhalten. Südlich von Weinheim stehen seine höheren Lagen an; besonders entwickelt ist Septarienton in einer Mächtigkeit von wenigstens 80 Fuß. Von Großsachsen ist das Oligocän durch seine reiche Fossilführung bekannt geworden[2]. Hier ist das Tertiär gegen Granit, zwischen Hochsachsen und Weinheim ist es gegen Buntsandstein verworfen. Am Belzebuckel bei Großsachsen ließ ich die Verwerfungsspalte aufschließen und fand daselbst ein Einfallen der oligocänen Tone von ca. 55° gegen Westen. Sie waren am Granit stark geschleppt. Welches Einfallen die Fortsetzung der Spalte (II) in unserer Profillinie hat, darüber konnte ich nichts Sicheres ermitteln. Von zwei Brunnengrabungen, die in ca. 30 m relativer Entfernung im Osten und im Westen dieser Verwerfung ausgeführt wurden, verblieb die eine im stark gebleichten, völlig zersetzten Buntsandstein, der eine Beschaffenheit angenommen hatte ähnlich der des Waldhilsbacher Tons[3] und der Klebsande der Pfalz. Seine Kaolinisierung ist darauf zurückzuführen, daß wir uns in der nächsten Nähe des Septarientons befinden, der entlang der Verwerfung II das Sickerwasser staute und im Verein mit der Zerklüftung die Zersetzung des Buntsandsteins herbeiführte. Die westlich davon ausgeführte Brunnengrabnng endete in 7 m Tiefe im blauen Septarienton unter abgeschwemmtem Löß und diluvialem Sand. Eine bloße Anlagerung der Tertiärtone an Buntsandstein ist ausgeschlossen, da sich an dieser Stelle ein sandiges Sediment hätte bilden müssen.

Ehemals ist über dem Oligocän wohl auch an der Bergstraße Miocän vorhanden gewesen, wie denn überhaupt das Tertiär der Bergstraße genau dem des Mainzer Beckens entspricht. Da, wo die Miocänschichten vor Erosion im Untergrund der Rheinebene

[1] R. DELKESKAMP, Die Schwerspatvorkommnisse in der Wetterau und Rheinhessen und ihre Entstehung zumal in den Manganerz-Lagerstätten. Separat-Abdruck aus dem Notizblatt des Vereins f. Erdkunde. 4. Folge, 21. Heft. p. 17—83.

[2] FUTTERER: Die Tertiärschichten von Großsachsen. Mitteilungen der großherzogl. bad. geol. Landesanstalt 1881.

[3] Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd der großherzogl. bad. geol. Landesanstalt von SAUER. Heidelberg 1898.

geschützt waren, werden sie durch Bohrungen zuweilen angetroffen. So hat man bei Waldhof unter dem tiefsten Diluvium (Oberpliocän?) die Hydrobienmergel erbohrt. Der Analogieschluß scheint mir erlaubt, daß an der Bergstraße auch zur späteren Tertiärzeit die gleichen geologischen Verhältnisse bestanden wie im Mainzerbecken, vielleicht mit dem einen Unterschied, daß litorale Bildungen hier vorgeherrscht haben. Der Abbruch des rechtsrheinischen Tertiärlandes im nordöstlichen Oberrheingebiet vollzog sich vor Ablagerung der Eppelsheimer Sande, also in obermiocäner Zeit. Die Tertiärschollen am Odenwaldrande, welche zwischen Heppenheim und Großsachsen stark geschleppt und verworfen erscheinen, dürften wohl im Zusammenhang mit dem obermiocänen Einbruch des nordöstlichen Grabengebietes zum ersten Male disloziert worden sein.

Den Verwerfungen aus früh- und spättertiärer Zeit gesellen sich die diluvialen Störungen hinzu. Im Oberrheingebiet hat sich Kinkelin um die Erforschung diluvialer und rezenter Störungen verdient gemacht, und in mehreren Arbeiten auf sie hingewiesen[1]. Kinkelin schreibt: Auch in den Profilen der Diluvialterrassen bekunden sich Senkungen aus jungdiluvialer und alluvialer Zeit. Die verschiedenen Höhenlagen der ältesten Diluvialterrassen erklärt Kinkelin dadurch, daß die einzelnen Teile der Terrassen auf verschiedenen Schollen aufruhen, welche in ungleichem Maße auch seit der Diluvialzeit sich gesenkt haben. Zu gleichen Ergebnissen kam Steuer[2], der Senkungen während und besonders nach Ablagerung der Mosbacher Sande auf Grund der Erosionsverhältnisse im unteren Maintale annimmt. Der Senke von Trebur schreibt Steuer eine rezente Entstehung zu. Denn der Main stürzt bei Hochfluten mit starkem Gefälle in die Senke von Trebur hinab, ein altes Bett benutzend. Die Senke kann erst entstanden sein, nachdem der Main sein jüngstes Bett geschaffen hat, in dem er bei normalem Wasserstande heute fließt. Hätte sich die Senke von Trebur vor Entstehung des jüngsten Mainlaufes gebildet, so könnte man nicht verstehen, warum der Main heute nicht auch unter gewöhnlichen Verhältnissen nach der Seite des stärksten Gefälls hin abfließt.

Auf der Versammlung des Oberrhein. geol. Vereins zu Landau im April 1894 teilte Thürach einen vorläufigen Bericht mit über Verwerfungen im älteren Diluvium der Pfalz. Ferner findet sich in den Erläuterungen zu den Blättern Philippsburg, Mannheim (Ladenburg) und Wiesloch der geol. Spezialkarte des Großherzogtums Baden von Thürach die Vermutung

---

[1] Kinkelin: Der Pliocänsee des Untermaintales. Senckenbergische Berichte 1889.

[2] Steuer, Geologische Beobachtungen im Gebiete der alten Mündungen von Main und Neckar in den Rhein; Notizblatt f. Erdkunde, Darmstadt 1903.

ausgesprochen, daß die Mosbacher Sande auf der östlichen Seite des unteren Rheintales durch Absenkung in das tiefe Niveau gekommen sind, das sie heute einnehmen. Bei Waldhof wurden noch in 54 m Tiefe unter dem Meeresspiegel Rheinsande angetroffen. Im Osten und Westen des rechtsrheinischen Senkungsfeldes sehen wir die Schichten der Mosbacher Stufe hoch über das jungdiluviale Hochgestade emporragen. So kennen wir auf linksrheinischer Seite altdiluviale Rheinsande von Hangenbieten bei Straßburg[1], bei Lauterburg[2], bei Jockgrim und entlang der ganzen Terrasse q_1c der GÜMBEL'schen Karte der Pfalz[3]; bei Heiligenstadt und Berghausen auf Blatt Philippsburg[4], am „roten Hamm" bei Lingenfeld, am Friedhof zu Hochheim bei Worms[5], bei Westhofen[6], über der Rheinbrücke bei Weissenau, der Adolfshöhe bei Wiesbaden, vom „Heßler" bei Curve, ferner bei Wicker, Delkenheim, Petersberg, Mosbach und Schierstein[7]. Im Untergrund der Rheinebene werden nach THÜRACH die altdivulialen Schichten unter jungdiluvialen Aufschüttungen durch Bohrungen gefunden. So bei Karlsruhe, bei Germersheim a. d. Rheinbrücke, bei Speyer, in Mannheim auf dem Theaterplatz und im Käfertalerwald, bei Waldhof, bei Friedrichsfeld, bei Laudenbach, bei Worms in der Wärger'schen Brauerei. Von besonderer Wichtigkeit ist die Tiefbohrung der Spiegelmanufaktur in Waldhof, die von THÜRACH in den Erläuterungen zu Blatt Mannheim (Ladenburg) kurz beschrieben wird. Hier wurde die Mosbacher Stufe in 150 m Mächtigkeit unter ca. 25 m jüngerem Diluvium durchteuft. Es liegt hierin ein Hinweis auf die lange Dauer der altdiluvialen Zeit, die sich auch in der Verschiedenartigkeit der sich gegenseitig ablösenden Säugetierfaunen ausspricht[8].

Erst am Ostrande des unteren Rheintales kommen die altdiluvialen Schichten wieder zum Vorschein in meist bedeutender

[1] ANDREAE, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unterelsaß. Abhdl. zur geol. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen Band IV. 1884, und Berichte der geol. Landesuntersuchung f. d. Jahr 1896. Geol. Mitteilungen f. Elsaß-Lothr. 1898.

[2] Gemeinschaftlicher Bericht der geologischen Landesanstalten von Baden, Bayern, Elsaß-Lothringen und Hessen über die Exkursionen im Quartärgebiet. p. 60, 3. 1. Heft. 1893.

[3] v. GÜMBEL, Geologie von Bayern. p. 1054 und kurze Erläuterungen zu Blatt Speyer.

[4] Erläuterungen zu Blatt Philippsburg der geologischen Spezialkarte von Baden. Mitteilg. d. großherzogl. bad. Landesanstalt. Heidelberg 1899, bearbeitet von THÜRACH.

[5] STEUER, l. c.

[6] WITTICH, Notizblatt 1902.

[7] KINKELIN, Senckenbergische naturforschende Gesellschaft 1889.

[8] Ich gedenke demnächst eine Zusammenstellung der altdiluvialen Säugetierfaunen des Oberrheingebietes und Nieder-Österreichs zu geben.

Höhenlage, wie z. B. bei Bruchsal[1]. Auf Blatt Wiesloch der bad. geol. Karte ist die Mosbacher Terrasse bis gegen Nußloch zu verfolgen, sie liegt bis zu 40 m hoch über der Ebene. Ihre Abgrenzung gegen das jüngere Diluvium ist hier so scharf, daß Thürach sehr zur Annahme einer diluvialen, nordsüdstreichenden Verwerfung neigt. Es folgen nach Norden hin die Vorkommnisse von Mosbacher Sand bei Großsachsen, Hochsachsen, Lützelsachsen und Weinheim[2], bei Laudenbach, Heppenheim, Schönberg[3] und von der Eberstädterstraße, bei der Ludwigshöhe südlich von Darmstadt[4]. Altdiluviale Schichten finden sich auf Blatt Kelsterbach der hess. geol. Karte von Klemm. Es werden hierin 2 Terrassen ausgeschieden. Im obersten Teil der oberrheinischen Tiefebene hat Gutzwiller[5] altdiluviale Terrassen bekannt gemacht. Sie sind namentlich auf linksrheinischer Seite zu verfolgen und versinken in ihrem nördlichen Verlauf allmählich unter dem jüngeren Diluvium, so daß man mit Gutzwiller eine Senkung des Rheintales nach Ablagerung des älteren Deckenschotters und Hochterrassenschotters annehmen muß. Auf rechtsrheinischer Seite sind die alten Schotterterrassen ganz wie im nördlichen Teil der Tiefebene nicht, oder nur durch Tiefbohrungen (?) nachweisbar.

Aus der oben geschilderten Verbreitung der Mosbacher Sande im unteren Rheintal könnte man ohne Kenntnis der diluvialen Störungen auf eine muldenartige Lagerung schließen, wie sie in einem Seebecken zustande kommt; doch die Beschaffenheit des Materials dieser Schichten zeigt, daß es aus stark fließendem Strome abgesetzt ist, und daß es daher keine Seeablagerung sein kann. Thürach weist auf diesen Umstand besonders hin. Gegen die Annahme eines großen Rheintalsees, der zudem noch unter Meeresniveau hätte ausgetieft sein müssen zur altdiluvialen Zeit, spricht auch das Vorhandensein von verschiedenen, hoch gelegenen Rheinterrassen am Mittelrhein. Sie bestehen aus Schottern, wie sie der Rhein noch heute führt (Sandberger). Grobe Gerölle aber hätten niemals das Klärbecken eines Sees verlassen können. Dem

---

[1] Alexander Braun, Amtlicher Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Mainz 1842. p. 144 und F. v. Sandberger, Bemerkungen über die Diluvialgerölle des Rheintales bei Karlsruhe 1868.

[2] Erläuterungen zu Blatt Birkenau-Weinheim der hessischen geologischen Karte von G. Klemm, Vorkommen am Schlangenbühl und am Prangel; das auf p. 60 erwähnte Vorkommen der „unterdiluvialen Neckarterrasse beruht auf einem Mißverständnis. Es handelt sich hier um Hochterrasse und Mittelterrasse.

[3] Erläuterungen zu Blatt Bensheim-Zwingenberg der großherzoglich hessischen Spezialkarte von Chelius und Klemm, Darmstadt 1896.

[4] Greim, N. Jahrb. f. Min. etc. 1885. I.

[5] Gutzwiller, Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, 10. Heft 4.

Umstand, daß im Bohrloch zu Waldhof noch in 54,7 m unter dem Meeresspiegel Rheinkiesel sich fanden, würde nur noch die Hypothese Rechnung tragen, daß der Rhein in altdiluvialer Zeit unter Meeresniveau floß, wie etwa der Jordan in Palästina in einem analogen Grabengebiet. Doch bei den reichlichen Niederschlägen der Diluvialzeit hätte es dabei wiederum zur Seenbildung kommen müssen. So bleibt denn nur die Erklärung für die tiefe Lage der Mosbacher Sande im Untergrund des Rheintales übrig, daß beträchtliche Absenkungen während und nach der Diluvialzeit in den rechtsrheinischen Gebieten stattgefunden haben. THÜRACH schätzt die Sprunghöhen der Verwerfungen im Diluvium bei Mannheim und Worms auf 150—200 m. Direkt beobachtet wurden bisher nur kleinere, doch sehr typische Störungen am Heßler [1] bei Wiesbaden und an einigen anderen Punkten des unteren Maintales. SCHOTTLER [2] beobachtete im Sommer 1903 Verwerfungen in den älteren Diluvialschottern und Lehmen (bei Birkenau mit *Elephas Trogontheri*) beim Neubau des Schulhauses in der Schulstraße zu Weinheim. Die Verwerfungen hatten jeweils etwa 1 m Sprunghöhe und strichen N. 26° O. In diesem Frühjahre war auch eine nach der Bergseite hin eingebrochene Scholle an einer benachbarten Stelle zu beobachten. Eine wesentliche Vermehrung erfahren unsere Kenntnisse der Rheintaltektonik durch den Aufschluß in der Diluvialterrasse am Pilgerhaus und durch einige in der Nähe niedergebrachte Bohrungen. Den Aufschluß am Pilgerhaus stellte die Firma TRENTANI her zur Gewinnung von Aufschüttungsmaterial für den Bau der Weinheim—Wormser Bahn. Das durch jene Grabarbeiten geschaffene Profil ließ ich wesentlich verbessern und prüfte durch Versuchsgräben und Schächte die Lagerungsverhältnisse nach, so daß diese als gesichert gelten können.

In zweifacher Hinsicht ist der Aufschluß am Pilgerhaus wichtig: einmal als Diluvialprofil, das mehrere Stufen umfaßt, dann aber aus dem Grunde, weil eine diluviale Rheintalspalte von beträchtlicher Sprunghöhe hier angeschnitten ist. An dieser Stelle ist es möglich zu entscheiden, wann der letzte große Einbruch des nordöstlichen Rheintales sich ereignet hat. Das Profil hat mit dem von Mauer bei Heidelberg gewisse Ähnlichkeit. Besonders aber mit dem von Hangenbieten im Unterelsaß [3]. An den genannten Orten sind drei Stufen des Diluviums übereinander zu erkennen.

[1] Ich verweise auf die schöne Photographie der Heßler Verwerfungen in STEUER's Arbeit l. c.

[2] Erläuterungen zu Blatt Birkenau-Weinheim. Spezialkarte des Großherzogtums Hessen v. G. KLEMM. Darmstadt 1905.

[3] ANDREAE, Der Diluvialsand von Hangenbieten. Abh. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen, 4. 1884.

Der Löß dm_o
Die mitteldiluvialen Sande dm_u
Die altdiluvialen Flußsande d_u

Als 4. Glied kommt über dem Löß am Pilgerhaus jüngerer Flugsand, der seinerseits von einer jüngsten Schuttkegelbildung bedeckt ist. Den unteren grauen Rheinsanden und Schlicken von Hangenbieten entsprechen im Aussehen vollkommen die alten Rheinsande im Untergrund der Bergsträßer Diluvialterrasse. — Daß jedoch verschiedenartige Gebilde des älteren Rheintaldiluviums bis jetzt in der sogen. Mosbacher Stufe vereinigt werden, diesen Gedanken hat E. Wüst im Jahre 1902 in einer nicht publizierten Arbeit niedergelegt. Sie ist betitelt: Das geologische Alter der süddeutschen Pleistocän-Ablagerungen mit Fauna vom Mosbacher Typus. Herr Dr. E. Wüst hatte die große Liebenswürdigkeit, mir die Verwertung seiner hochinteressanten Ergebnisse zu gestatten. Wüst kommt durch Vergleich der Konchylien-Faunen vom Mosbacher Typus zu dem Schlusse, daß die Altersbestimmung der Pleistocän-Ablagerungen in Südwestdeutschland nicht auf Grund der Konchylien-Faunen erfolgen kann [1], daß hingegen da, wo die einzig verwertbaren Faunenelemente (die Säugetiere) fehlen, die stratigraphische Methode gute Dienste leistet. Das kritische Studium der Lagerungsverhältnisse der sog. Mosbacher-Schichten führte Wüst zu dem Ergebnis, daß die Sande von Hangenbieten (mit ihnen wohl auch die Rheinsande von Lauterburg) und die von Kleinert [2] a. d. Gersprenz dem zweiten Interglazial angehören, während die von Mauer [3], Frankenbach [4], Darmstadt in die erste Zwischeneiszeit zu stellen sind. Da der altdiluviale Rheinsand bei Weinheim an der Bergstraße vollkommen dem von Darmstadt in der Lagerung entspricht, so dürfte auch seine Zuweisung zum ersten Interglazial berechtigt sein. Es besteht nämlich bei Weinheim eine ausgesprochene Erosionsdiskordanz zwischen den Terrassen d_u und dm_u, welche bei Hangenbieten nicht vorhanden ist. Klemm [5] stellt die Mosbacher Sande in Hessen in Parallele mit den jüngeren Deckenschottern im Alpenvorland. Ich möchte dies nur für die oberen Abteilungen dieser Schichten gelten

---

[1] Wesentlich anderer Ansicht über den stratigraphischen Wert der Mollusken im Diluvium ist H. Thürach.

[2] Chelius, Einige Diluvialfaunen des nördlichen Odenwalds. Notizbl. d. Vereins f. Erdkunde zu Darmstadt, Heft 5, 1884. p. 1—24.

[3] Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd der Großherzoglich badischen Karte, bearbeitet von Sauer.

[4] E. Koken, N. Jahrb. f. Min. etc. XIV. Beil.-Bd. 1. Heft. 1901. p. 154—161.

[5] Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt, IV. Folge, Heft 15, 1894. p. 2—15.

lassen, während die tiefste Lage der Mosbacher Sande, speziell bei Mosbach, mit den Schichten von Saint-Prest gleichalterig sein dürfte. Sie führt nach einer privaten Mitteilung von Herrn v. Reichenau in Mainz *Elephas meridionalis, Equus Stenonis* und *Alces latifrons*. Die Terrasse (d_u) am Pilgerhaus, die unterste Stufe der Diluvialschichten in unserem Profil, bildet in stratigraphischer Hinsicht, sowie auch vom paläontologischen Gesichtspunkt mancherlei Interessantes, weshalb hier näher auf sie eingegangen wird. Der Aufschluß am Pilgerhaus, der im wesentlichen in einer Abgrabung der Diluvialterrasse von Westen nach Osten bestand, erreichte nicht das Liegende dieser Sande. Da die Sohle des Aufschlusses etwa 5 m über dem Niveau der Rheinebene lag, so versuchte ich durch Grabung eines Schachtes, entlang der oben erwähnten Verwerfung, die tertiäre Unterlage der Stufe d_u zu erreichen, ohne daß mir dies gelang. Der Schacht war 4 m tief, die Mächtigkeit der gleichen Sande nach oben betrug 2 m, so daß diese untere Abteilung der altdiluvialen Schichten wenigstens 6 m umfaßt. Das Aussehen dieser untersten Sande ist ein sehr gleichmäßiges. Die Farbe ist graugrün, das Korn ist meist recht fein, es fehlen tonige Zwischenlagen. Schöne diskordante Parallelstruktur weist ebenso wie die Einlagerung von Geröllschnüren auf Absatz aus starkfließendem Wasser. Unter den Geröllen sind einheimisches Material der Odenwaldtäler und Geschiebe des Neckars besonders häufig. Es kommen aber auch alpine Radiolarienhornsteine vor[1], welche Schottler hier zuerst beobachtet hat. Eine ähnliche Mischung von Rhein- und Neckarmaterial findet sich überall da, wo der Rhein unterhalb der Ausmündung des Neckars in die Rheinebene sich dem Odenwald genähert hat. Von Neckarmaterial freie Rheinsande können entlang der Bergstraße überhaupt nicht abgelagert werden; wohl aber sind Neckarschotter ohne Beimengung von Rheingeröllen denkbar und auch tatsächlich in verschiedenen Niveaus vorhanden. Dies folgt aus den örtlichen Verhältnissen. Über dem unteren graugrünen Rheinsand liegt ein ca. 1 m mächtiger Schichtkomplex von gelbroten und bräunlichen Farben. Er besteht aus einem rostigen Quarzsand, welcher aus Körnern von zerstörtem Buntsandstein, aus Granitgrus und Tonlagen sich aufbaut. Oft sind auch Lehmgerölle im Quarzsand eingebettet. Das ganze Gebilde erinnert auffallend stark an die unteren Kieslagen von Mauer, welche dort eine reiche Säugetierfauna geliefert haben. Auch das massenhafte Vorkommen von Unionen in diesen rostigen Sanden ist sowohl für Mauer als auch für die rostigen Lagen am Pilgerhaus bezeichnend. Aus den tonigen Zwischenlagen schlämmte ich

---

[1] Auf die Bedeutung des Radiolarits als typisches alpines Geröll im Rheindiluvium machte zum erstenmal F. v. Sandberger aufmerksam in: Bemerkungen über die Diluvialgerölle im Rheintal bei Karlsruhe.

eine Anzahl von Molluskenschalen aus, deren Bestimmung Herr Dr. Wüst in liebenswürdiger Weise übernahm. Ich möchte auch an dieser Stelle Herrn Wüst für sein freundliches Entgegenkommen herzlich danken.

(Schluß folgt.)

Erklärung zu Edmund Picard's Aufsatze „Zur Kenntnis der obersten Saaleterrasse auf Blatt Naumburg a. S."

von **Ewald Wüst.**

Halle a. S., den 3. September 1906.

In seinem Aufsatze „Zur Kenntnis der obersten Saaleterrasse auf Blatt Naumburg a. S." [1] berichtet Edmund Picard über die Auffindung einiger Konchylien in einem von mir [2] früher eingehend behandelten von nordischem Gesteinsmateriale freien Saaleschotter, der an der Landstraße von Eulau nach Freyburg a. U., unfern von Groß-Jena, aufgeschlossen ist und den Schottern der obersten Saaleterrasse, die ich, soweit sie mir damals bekannt waren, als Kösen-Gosecker Schotterzug zusammengefaßt habe, angehört. Im Anschlusse an die Mitteilung seiner neuen Funde polemisiert Picard gegen die von mir vertretene Ansicht, daß der erwähnte Saaleschotter wie der Kösen-Gosecker Schotterzug überhaupt in der ersten pleistocänen Eiszeit abgelagert worden sei. Er sagt u. a. [3]: „Nach der Zusammensetzung der mitgeteilten Fauna ist somit für den obersten Saalelauf der [erste] sichere Nachweis gebracht, daß seine Schotter nicht in einer E i s z e i t (Vereisung Thüringens), sondern in einer Zeit mit der Jetztzeit ähnlichem oder etwas kühlerem Klima abgelagert sein müssen . . . Das Alter dieses Saaleschotters muß daher, weil er frei von nordischem Material ist, in den der ersten Vereisung Thüringens vorhergehenden Zeitabschnitt gesetzt werden. . . . Die Frage, ob und wie weit zur Zeit der Ablagerung dieser Schotter das Inlandeis sich etwa bereits nach Norddeutschland ausgebreitet hatte, wird nur durch weitere palä-

[1] Sonderabdr. a. d. Jahrb. d. k. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1905. **26**. H. 3. p. 480—483. Berlin 1906.

[2] Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän Thüringens usw. (Abh. d. Naturforsch. Ges. zu Halle. **23**. Stuttgart 1906. p. [17]1—[368]352) p. 179—187.

[3] A. a. O. p. 482. — In diesem und in allen folgenden Zitaten sind Sperrdruck und runde wie eckige Klammern nur angewandt, soweit sie sich in den Originalstellen vorfinden.

ontologische Funde ihre Lösung finden. Nachdem nunmehr feststeht, daß der oberste Saalelauf dem der ersten Vereisung Thüringens vorhergehenden Zeitabschnitt angehört, kann die Vermutung ausgesprochen werden, daß auch in den Ilmschottern . . .“ Mit diesen Ausführungen erweckt PICARD die völlig falsche Vorstellung, daß ich die in Rede stehenden von nordischem Gesteinsmateriale freien Schotter der Zeit einer nordischen Vereisung Thüringens zugeschrieben habe und daß erst er durch die Auffindung einiger Konchylien den sicheren Nachweis dafür erbracht habe, daß diese Schotter der Zeit vor der ersten nordischen Vereisung Thüringens angehören. Denn er ignoriert in den zitierten Worten — wie in seinem Aufsatze überhaupt —, daß in der von mir angewandten Terminologie im Gegensatze zu der von ihm angewandten „Eiszeit“ und „Vereisung Thüringens“ zweierlei ist, daß ich die in Rede stehenden Schotter wohl einer Eiszeit, aber nicht einer Zeit der Vereisung Thüringens zugeschrieben habe, und daß ich bereits nachgewiesen habe, daß zwischen der Ablagerungszeit der behandelten Schotter und der Zeit der ersten Vereisung Thüringens eine längere Zeit verstrichen ist.

Daß ich — im Gegensatze zu PICARD — mit den Ausdrücken „Eiszeit“ und „Vereisung Thüringens“ zweierlei bezeichne, ergibt sich aus zahlreichen Stellen meiner Arbeit. Ich führe zwei davon zum Belege an: „Die Begriffe Eis- und Interglazialzeit fasse ich in konsequent historischem Sinne. Unter einer Eiszeit verstehe ich eine Periode mit einer bedeutenderen Gletscherentfaltung als die Gegenwart sie aufweist, unter einer Interglazialzeit eine Periode mit einer Gletscherentfaltung, die der der Gegenwart gleichkommt oder geringer als diese ist[1].“ „Der Beginn der I. Vereisung unseres Gebietes fällt nicht mit dem Beginne der II. Eiszeit zusammen. Als das nordische Inlandeis der II. Eiszeit sich in Norddeutschland schon weit ausgebreitet hatte, lagerten zweifellos unsere thüringischen Flüsse beträchtliche Schottermassen ab, die noch frei von nordischem Gesteinsmateriale waren, da das nordische Eis, bezw. seine Schmelzwässer unser Gebiet noch nicht erreicht hatten[2].“

Daß ich die Schotter des Kösen-Gosecker Schotterzuges wohl einer Eiszeit, aber nicht einer Zeit der Vereisung Thüringens zugeschrieben habe, ergibt sich außer aus zahlreichen anderen Stellen meiner Arbeit aus folgender: „Was das geologische Alter des Kösen-Gosecker Schottenzuges anbetrifft, so beweist das Fehlen von nordischem Gesteinsmateriale in demselben, daß er vor der I. Vereisung des Gebietes — in der II. Eiszeit — abgelagert worden ist. Das hohe Niveau des Schotterzuges und das

[1] A. a. O. p. 8.
[2] A. a. O. p. 11, Anmerkung 1.

Fehlen von Fossilien in demselben weisen auf eine Eiszeit als Ablagerungszeit hin [1]."

Daß zwischen der Ablagerungszeit des Kösen-Gosecker Schotterzuges und der Zeit der I. Vereisung Thüringens eine längere Zeit verstrichen ist, ergibt sich aus dem von mir mehrfach erbrachten Nachweise von Ablagerungen, welche jünger als der Kösen-Gosecker Schotterzug, aber gleichwohl noch vor der I. Vereisung Thüringens entstanden sind. Solche Ablagerungen sind z. B. zahlreiche tiefer als der Kösen-Gosecker Schotterzug gelegene, von nordischem Gesteinsmateriale freie, z. T. fossilführende Schotter des unteren Unstrutgebietes [2].

Die von Picard ignorierten Punkte meiner Arbeit sind in dieser an zahlreichen Stellen und z. T. auf von Picard zitierten Seiten erörtert. Die wichtigste von Picard nicht berücksichtigte Stelle — die auf p. 186—187 meiner Arbeit steht und oben wiedergegeben ist — gehört einer Argumentation an, aus der Picard eine — auf p. 187 meiner Arbeit stehende — Stelle mehrfach zitiert. Die zuletzt angeführten Umstände sprechen dafür, daß Picard die von ihm ignorierten Punkte meiner Arbeit absichtlich verschwiegen hat.

Die übrigen — untergeordneteren — gegen mich gerichteten polemischen Ausführungen Picard's sind von ähnlicher Natur, wie die hier beleuchteten. Ein Eingehen auf dieselben ist nach den oben gegebenen Darlegungen meines Erachtens überflüssig.

---

[1] A. a. O. p. 186—187. — Fossilien hatte ich im Kösen-Gosecker Schotterzuge nicht gefunden, obgleich ich in vielen guten Aufschlüssen eifrig danach gesucht hatte. Die von Picard gefundenen Konchylien entstammen „einer feinsandigen, etwa 15 cm mächtigen, auskeilenden Schicht". Die von Picard angegebenen 9 Arten von Mollusken beweisen keineswegs, daß der Schotterzug nicht in einer Eiszeit (im Sinne der von mir angewandten Terminologie) entstanden ist, denn die noch heute lebenden Arten — es sind dies alle bis auf die häufig mit Arten eines kalten Klimas vergesellschaftete *Succinea Schumacherii* Andr. — kommen durchweg auch — *Helix tenuilabris* Al. Br. sogar ausschließlich — in Gebieten vor, welche ein kälteres Klima als die Gegend von Naumburg besitzen. Aus den oben wiedergegebenen Ausführungen von Picard geht hervor, daß auch Picard mit der Möglichkeit rechnet, daß der Kösen-Gosecker Schotterzug in einer Eiszeit im Sinne der von mir angewandten Terminologie entstanden ist.

[2] A. a. O. p. 132—179.

Besprechungen.

F. Pockels: Lehrbuch der Kristalloptik. (B. G. Teubner's Sammlung von Lehrbüchern aus dem Gebiete der math. Wiss. mit Einschluß ihrer Anwend. 19.) 8°. X. u. 519 p. 168 Fig. 6 Doppeltaf. Leipzig 1906.

Der durch theoretische und experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der Kristalloptik rühmlichst bekannte Verf. dieses hervorragenden Lehrbuches hat sich die Aufgabe gestellt, den gegenwärtigen Umfang der Kenntnisse in der Kristalloptik vom physikalischen Standpunkte eingehend darzulegen. Demgemäß benutzt er zur Begründung der Gesetze der Lichtfortpflanzung in Kristallen die elektromagnetische Lichttheorie, die auch hier die folgerichtigste Ableitung der Erscheinungen aus den einfachsten Grundannahmen ermöglicht. Um aber das Lehrbuch auch dem Kristallographen und Mineralogen leichter zugänglich zu machen, stellt er die Deduktion der optischen Gesetze aus den Differentialgleichungen für den Lichtvektor und aus den Grenzbedingungen nicht an die Spitze, sondern entwickelt zuvor die Integralgesetze der Lichtbewegung aus einfachen Beobachtungstatsachen mit Hinzunahme naheliegender Verallgemeinerungen. Dieses in mustergültiger Weise durchgeführte Verfahren schließt sich der historischen Entwicklung an und läßt die Beziehung zu den Beobachtungen stets hervortreten.

Ein wesentlicher Vorzug des Lehrbuches von Pockels gegenüber den vorwiegend theoretischen Werken besteht in der eingehenden Darlegung und kritischen Beurteilung der Beobachtungsresultate. Durch diese auf umfassenden Kenntnissen beruhende Bearbeitung des reichhaltigen Stoffes hat der Verf. allen, die sich mit kristalloptischen Studien beschäftigen, einen großen Dienst erwiesen. Insbesondere hat ihn seine langjährige Beschäftigung mit den mineralogischen Anwendungen der Kristalloptik befähigt, durch die Art seiner Behandlung des Gegenstandes zu neuen Untersuchungen anzuregen.

Auf die Beobachtungsmethoden näher einzugehen, würde dem Zweck des Buches nicht entsprochen haben. Daher sind Einzel-

heiten über die Instrumente und deren Justierung, über die Ausführung der Beobachtungen und die möglichen Fehlerquellen beiseite gelassen.

Nachdem in der Einleitung die Grundbegriffe der allgemeinen Theorie des Lichts erläutert sind, behandelt der Verf. im ersten Teile die vollkommen durchsichtigen Kristalle ohne Drehungsvermögen. Er geht aus von den Gesetzen der Lichtfortpflanzung in einachsigen und in zweiachsigen Kristallen, betrachtet dann die verschiedenen Ansätze, die zur Herleitung der FRESNEL'schen Gesetze aus Differentialgleichungen für den Lichtvektor aufgestellt worden sind und entwickelt ausführlich die elektromagnetische Theorie. Darauf folgt der geometrische Teil des Problems der Reflexion und Brechung, nämlich die Bestimmung der Richtungen der reflektierten und gebrochenen Wellen und Strahlen, insbesondere bei dem Vorgange der totalen Reflexion. Die beiden nächsten Kapitel sind der Brechung ebener Wellen durch Prismen und der Brechung divergenter Strahlenbündel an ebenen Grenzflächen von Kristallen gewidmet. Nun wendet sich der Verf. zu dem physikalischen Teil jenes Problems, d. h. zur Ermittelung der Helligkeiten reflektierter und gebrochener Wellen und zur Bestimmung ihres Polarisationszustandes in einem an den Kristall grenzenden einfach brechenden Medium. Die drei letzten Kapitel beschäftigen sich mit den Interferenzerscheinungen im parallelstrahligen und im konvergenten polarisierten Licht an einfachen Platten und Keilen und an übereinanderliegenden Platten und Lamellensystemen.

Eine ausgezeichnete Leistung bieten der zweite Teil: Kristalle mit optischem Drehungsvermögen und der dritte Teil: Absorbierende Kristalle dar. Hier handelte es sich darum, einen Überblick über die erfolgreichen experimentellen und theoretischen Forschungen zu geben, die in den beiden letzten Jahrzehnten dieses Gebiet der Kristalloptik durch wichtige neue Erkenntnisse erweitert haben. Es ist dem Verf. gelungen in einer ungewöhnlich klaren und durchsichtig angeordneten Darstellung den Leser in die Theorie einzuführen und ihm die Ergebnisse der Beobachtungen zu erläutern. Die einzelnen Kapitel behandeln: Grunderscheinungen des Drehungsvermögens, Theorie der Lichtfortpflanzung in durchsichtigen Kristallen mit Drehungsvermögen, Prüfung der Theorie durch Beobachtungen; Grunderscheinungen der Absorption, Theorie der Lichtbewegung in absorbierenden Kristallen, Messung der Absorption im durchgehenden Licht, Erscheinungen im konvergenten polarisierten Licht, Reflexion an absorbierenden Kristallen, Lichtemission der Kristalle.

Im vierten Teile beschäftigt sich der Verf. mit den Änderungen der optischen Eigenschaften der Kristalle, die bewirkt werden durch Änderungen der Temperatur, durch elastische

Deformationen oder durch Einwirkung eines elektrischen oder magnetischen Feldes. Es bietet sich ihm hier die Gelegenheit über seine eigenen Untersuchungen zu berichten und es ist ein Genuß, seinen interessevollen Ausführungen zu folgen.

Zur Herstellung der sechs Doppeltafeln ist ein Teil der Druckstöcke zu dem bekannten photographischen Tafelwerke von H. Hauswaldt: „Interferenzerscheinungen im polarisiertem Lichte" benutzt worden. **Th. Liebisch.**

Personalia.

Ernannt: Prof. Dr. **Joh. Gunnar Andersson** zum Direktor der Geologischen Landesuntersuchung Schwedens als Nachfolger des Prof. Dr. **A. E. Törnebohm**, welcher in den Ruhestand getreten ist.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Becke, F.: Die Skiodromen. Ein Hilfsmittel bei der Ableitung der Interferenzbilder.
Min. u. petr. Mitteil. **24. 1905.** 1—34. Mit 20 Textfiguren.

Becke, F.: Messung des Winkels der optischen Achsen aus der Hyperbelkrümmung.
Min. u. petr. Mitteil. **24. 1905.** 35—44. Mit 3 Textfiguren.

Becke, F.: Die optischen Eigenschaften der Plagioklase.
Min. u. petr. Mitteil. **25. 1906.** 1—42. Mit 5 Textfiguren.

Beckenkamp, J.: Über Chalkopyrit von Arakawa, Ugo, Japan.
Sitzungsber. phys.-med. Ges. Würzburg **1906.** 3 p.

Buschmann, Ottokar Freiherr von: Das Salz, dessen Vorkommen und Verwertung in sämtlichen Staaten der Erde. II. Bd. Asien, Afrika, Amerika und Australien mit Ozeanien.
Leipzig bei Wilhelm Engelmann **1906.**

Dittrich, Max: Chemisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften. Qualitative Analyse.
Heidelberg, Karl Winter's Universitätsbuchhandlung. **1906.** 216 p. Mit einigen Textfiguren.

Harre, R.: Über Eisenglanz und Anatas vom Binnental.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 280—283.

Hilton, H.: Über die dunkeln Büschel von Dünnschliffen am konvergenten Licht.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1905.** 277. 278. Mit 2 Textfiguren.

Rakusin, M. A.: Die Untersuchung des Erdöls und seiner Produkte.
Braunschweig bei F. Vieweg & Sohn. **1906.**

Schmidt, C.: Vivianit in den Diluvialtonen von Noranco bei Lugano.
Eclogae geologicae helveticae. **9. 1906.** 75. 76.

Siedentopf, H.: Über ein neues physikalisch-chemisches Mikroskop (Mikroskop bei hohen Temperaturen).
Zeitschr. f. Elektrochemie. **1906.** No. 32. 593—596. Mit 4 Textfiguren.

Siedentopf, H.: Direkte Sichtbarmachung der neutralen Schichten an beanspruchten Körpern.
Zeitschr. d. österreich. Ingenieur- und Architektenvereins. **58. 1906.** No. 33. 10 p. Mit 4 Textfiguren.

Smith, G. F. Herbert: Eine verbesserte Form des Refraktometers.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1905.** 232—235. Mit 2 Textfiguren.

Tassin, W.: Mount Vernon Meteorite.
Proc. U. S. Nat. Museum. **28. 1905.** Mit 5 Tafeln.

Westergård, A. H.: Über Turmalin von Minas Geraës in Brasilien.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 278. Mit 2 Textfiguren.

Westergård, A. H.: Über Klinozoisit von der Goßlerwand bei Prägraten.
Zeitschr. f. Krist. **42. 1906.** 279. 280. Mit 1 Textfigur.

Zeiß, Karl: Mikroskopische Beobachtungen bei höheren Temperaturen: Gasheizkondensor und Luftkühlvorrichtung.
Jena **1906.** 6 p. Mit 2 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Adye, E. H.: The twentieth century atlas of microscopical petrography. London 1906.

Arnold, Ralph and **Strong**, A. M.: Some cristalline rocks of the San Gabriel Mountain, California.
Bull. Geol. Soc. **16. 1904.** 183—204. Mit 2 Textfiguren.

Busz, K.: Essexit von der Löwenburg im Siebengebirge a. Rh.
Verhandl. d. naturhist. Vereins Rheinlands u. Westfalens. **62. 1905.** 173—178.

Emerson, B. K.: Plumose diabase and palagonite from the Holyoke Trap Sheet.
Bull. Geol. Soc. **16. 1904.** 91—130. Mit 9 Tafeln.

Gürich, G.: Der Riesengebirgsgranit und sein Kontakthof.
12 p. 1 Karte.

Hornstein, F. F.: Über einen Fund von makroskopischem gediegenen Eisen in einem Basalt aus der Gegend von Kassel.
Sitzungsber. der Versamml. Deutscher Naturf. u. Ärzte. **1905** in Meran. Abt. f. Min., Geol. u. Pal. 176—177.

Klemm, G.: Die Trachyte des nördlichsten Odenwaldes.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. (4.) 26. Heft. **1905.** 4—34. Mit 5 Tafeln.

Lisson, C. J.: Contribucion a la Geologia de la isla de San Lorenzo en la bahia del Callao.
Bòl. Minas, Lima **1905.** 4 u. 21 p. Mit 1 Karte u. 4 Fig.

Marsters, Vernon Freeman: Petrography of the amphibolite, serpentine, and associated asbestos deposits of Belvedere Mountain, Vermont.
Bull. Geol. Soc. **16. 1904.** 419—464. Mit 9 Tafeln und 3 Textfiguren.

Merrill, George P.: On the origin of veins in asbestiform serpentine.
Bull. Geol. Soc. **16. 1904.** 131—136. Mit 2 Tafeln.

Reinisch, R.: Petrographische Beschreibung der Gaußberggesteine.
Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Berlin b. G. Reimer. **1906**.

Rosati, Aristide: Studio microscopico di alcune roccie della Liguria occidentale.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 17. Juni. **15**. 724—729.

Rosati, Aristide: Studio microscopico di alcune roccie della Liguria occidentale.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. Cl. sc. fis., mat. e nat. **15**. 9—18.

Schmeißer, C.: Bodenschätze Kleinasiens.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14**. **1906**. 186—196. Mit 1 Textfig.

Wetzig, Bruno: Beiträge zur Kenntnis der Huelvaner Kieslagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14**. **1906**. 173—186. Mit 3 Textfig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Broeck, E. van den et **Rahir**, E.: Expériences sur la densité de la fluorescéine dissoute dans l'eau et sur la vitesse de propagation de cette matière colorante.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 531—536.

Brun, A.: Quelques recherches sur le Volcanisme.
Arch. d. sciences phys. et nat. **1905**. 30 p.

Fief, J. du: Action de l'acide carbonique, du limon, du calcaire et de la lumière sur la fluorescéine.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 536—541.

Gautier, A.: Théorie des volcans.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 555—563.

Helmert, F. R.: Die Größe der Erde. 1. Mitteilung.
Sitzungsber. Berlin. Akad. 31. Mai **1906**. 525—537. Mit 1 Abb. im Text.

Hurd, H. C.: Estudio para aumentar las aguas del rio Chili.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 34. **1905**. 42 p. Mit 6 Karten u. Tafeln.

Jacob, T.: Die geographisch bedingten wirtschaftlichen Grundlagen der Magdeburger Gegend.
Abh. u. Ber. von Dr. A. Mertens. Magdeburg **1905**. **41**. 1 K.

Köbrich: Magnetische Erscheinungen an Gesteinen des Vogelsberges, insbesondere an Bauxiten.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **1**. 23—37.

Koenen, A. v.: Über Wirkungen des Gebirgsdruckes im Untergrunde in tiefen Salzbergwerken.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1905**. **5**. 157—167.

Lacroix, A.: La montagne Pelée et ses éruptions.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 178—189.

Lorié, J.: Le Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK et son oeuvre.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 230—236.

Martel, E. A.: Expériences complémentaires sur la fluorescéine.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 543—548.

Noël, M. E.: Sur l'orientation que prend un corps allongé pouvant rouler sur les fonds dans un courant liquide.
Paris **1905**. 2 p.

Simoens, G.: A propos d'une récente tentative de comparaison entre la constitution interne de la Terre de celle de la Lune.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 204—215.

Stübel, A.: Die Vulkanberge von Columbia, geologisch-topographisch aufgenommen und beschrieben.
Nach dem Tode des Verfassers ergänzt und herausgegeben von T. WOLF. Dresden **1906**. V und 154 p. Mit 3 Karten u. 37 Taf.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ammon, L. von: Erläuternde Bemerkungen zum geologischen Übersichtskärtchen der Gegend von Weltenburg und Neustadt a. D.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904**. **10**. 116—118. Mit 1 Karte.

Böttger, O.: Zur Kenntnis der Fauna der mittelmiocänen Schichten von Kostej im Krassó-Szörényer Komitat (Gasteropoden und Anneliden). III.
Verh. u. Mitteil. d. Siebenbürg. Vereins f. Naturw., Hermannstadt. **54**. **1904**.

Brun d'Artis, A.: Exploration d'une fissure bajocienne.
Bull. soc. d. sciences nat. de la Haute-Marne, Langres. **3**. **1906**.

Buckley, E. R. und **Buehler**, H. A.: The geology of the Granby Area.
Missouri bureau of geology and mines. **4**. 120 p. Mit zahlreichen Tafeln.

Choffat, P. et **Dollfus**, G.: Quelques cordons littoraux marins du Pleistocène du Portugal.
Communiçaçoes serv. géol. Port. **6**. Lisbonne **1905**. 158—177.

Douvillé, R.: Sur quelques gisements nummulitiques de Madagascar.
Ann. de paléont. Paris **1906**. 1 Taf.

Horn, F. B. van: The geology of Moniteau County, with an introduction by E. R. BUCKLEY.
Missouri bureau of geology and mines. **4**. 100 p. Mit zahlreichen Tafeln.

Merrill, G. P.: Contributions to the history of American geology.
Ann. rep. Board of Regents Smithsonian Instit. Washington **1906**. Mit 37 Tafeln.

Rutot, A.: Compte rendu des excursions de la Session extraordinaire de la Société belgé de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie dans le Hainaut et aux environs de Bruxelles.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 383—501.

Stainier, X.: Curiosités archaeo-géologiques.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 643—657.

Stella, A.: Il problemo geotettonico del' Ossola e del Semplone.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 239—240.

Paläontologie.

Drevermann, F.: Bemerkungen über die Fauna der pontischen Stufe von Königsgnad in Ungarn.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **14**. **1905**. 318—327.

Engelhardt, E.: Bemerkungen zur chilenischen Tertiärflora.
Abh. d. naturw. Ges. „Isis" in Dresden. **1905**. 69—72. Mit 1 Taf.

Froriep, A.: Die occipitalen Urwirbel der Amnioten im Vergleich mit denen der Selachier.
Verhdlg. Anatom. Ges. in Genf. **1905**. 111—120.

Fucini, A.: Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Parte seconda.
Pal. Italica. Pisa **1902**. **8**. 131—218. 14 Taf.

Fucini, A.: Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Parte quarta.
Pal. Italica. Pisa **1904**. **10**. 275—298. 3 Taf.

Gaudry, A.: Fossiles de Patagonie. — Les attitudes de quelques animaux.
Ann. de paléont. Paris **1906**.

Kemma, A.: Les récentes découvertes de poissons fossiles primitifs.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 339—383.

Lambe, L. M.: Description of new species of *Testudo* and *Baena* with remarks on some cretaceous forms.
Ottawa Nat. **19**. 10. Ottawa **1906**. 187—196. 2 Taf.

Mailleux, E.: Quelques mots sur les Trilobites du Couvinien des environs de Couvin.
Bull. soc. belge de géol. **1903**. 579—583.

Noël, E.: Note sur la faune des galets du grès vosgien.
Bull. mensuel des seances soc. sc. Nancy.

Rzehak, A.: *Homo primigenius* Wilser im mährischen Diluvium.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **15**. **1905**. 329—332.

Rzehak, A.: Miocänkonchylien von Mödlau in Mähren.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **15**. **1905**. 332—333.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Petrographische Untersuchungen im Odenwald.

Von C. Chelius.

I. Ein neuer Hypersthengabbro im Odenwald und seine Stellung zu den Gabbro und Dioriten daselbst.

Am Steinernfirst zwischen Kleinbieberau und Ernsthofen wurde nach Beendigung der geologischen Aufnahme des Blattes Neunkirchen des Odenwalds, im Jahre 1899, von der Deutschen Steinindustrie A.-G. ein größerer Steinbruch eröffnet. Unter einer hohen Bedeckung von Lehm und Zersetzungsgrus war später eine beträchtliche geschlossene Felsmasse freigelegt, die sich schon in den polierten, tiefschwarzen Stücken als Hypersthengabbro deuten ließ. Auf der Karte ist auf diesem Rücken „Diorit“ (*Di*) eingezeichnet, weil die dort und daneben am Hufschlag liegenden Blöcke Feldspat und dunkelgrüne Hornblende zeigten, mikroskopisch Plagioklas und eine grüne faserige Hornblende erkennen ließen.

Der Hypersthengabbro vom Steinernfirst hat ein spezifisches Gewicht von 2,975 und enthält 48,05 % Kieselsäure. Das Gestein ist auf der Bruchfläche und poliert tiefschwarz schillernd. Auf den polierten Flächen des Gesteins leuchten kleine Glimmerblättchen mit metallisch glänzendem Erzkern auf; die schwarzen Hypersthene erscheinen wie ein aus großen Individuen bestehendes Netzwerk, dessen unregelmäßige Maschen der lichtere Feldspat füllt. Hier und da treten mit blauweißem Schiller einzelne größere Feldspäte hervor, deren heller Rand fast skelettartig den dunkleren Kern umschließt; auch der Hypersthen oder Diallag bilden manchmal größere Körner, die jedoch wie Einschlüsse aussehen und einen dichteren, dunkleren Rand haben; es sind in der Tat größere alte Ausscheidungen, die in der Tiefe vorgebildet mit dem Magma in die Höhe gekommen und von diesem bei veränderten Lösungsverhältnissen angeschmolzen, z. T. vielleicht gelöst wurden. Dasselbe beobachtet man noch deutlicher bei den verwandten schwedischen Gesteinen. Mikroskopisch ist der Hypersthengabbro ein

hypidiomorph-körniges Gestein von mittlerer Korngröße mit einem Kalknatronfeldspat, Diallag, Hypersthen und Erz; daneben kommt noch etwas Biotit, Apatit und Hornblende vor.

Der Diallag zeigt dichtgedrängte Spaltrisse und ist blaßgrau; seine unregelmäßigen Körner besitzen kleine Einschlüsse von Glimmerschüppchen und Erz und nicht selten eine Zwillingsnaht; auch war mehrmals eine breitere Zwillingslamelle begrenzt beiderseits von zwei schmalen, hellen Streifen in ein einfaches Kristallkorn eingeschaltet. Der Hypersthen kommt in gedrungeneren Körnern vor, die im Schliff blaßrötlich bis lichtgrün bei ihrer Drehung erscheinen und oft mit Diallag verwachsen sind. Spaltrisse finden sich im Hypersthen weniger und weitergestellt als im Diallag. Der Plagioklas zeigt gedrungene Säulen, selten leistenförmige Kristalle, die, bis auf einen schmalen klaren Rand, gegen Individuen seiner eigenen Art im Innern hellgrau durchstäubt sind, so daß seine einzelnen Kristalle schon im nicht polarisierten Licht sich deutlich erkennen lassen. Das Magneteisen ist stets mit braunem Glimmer verwachsen oder von ihm umgeben; zum Teil mag Ilmenit vorliegen. Die bräunliche Hornblende umschließt oft Diallagkörner von unregelmäßiger Gestalt, aber mit scharfer Grenze. Apatit in dünnen Nadeln ist spärlich. Die seltenen, fast einsprenglingartig hervortretenden großen Feldspäte zeigen Zonarstruktur und sind im Innern von Mikrolithen und Eiern von Hypersthen, Diallag, Hornblende, Glimmer und Erz erfüllt.

Die geringste, äußerlich im Handstück kaum sichtbare Umwandlung des Gabbro vom Steinernfirst verändert beträchtlich sein mikroskopisches Bild. Diallag und Hypersthen lösen sich vom Rand beginnend (bis das ganze Korn ergriffen ist) in hellgrüne, faserige Aggregate einer neuen Hornblende auf; der Glimmer zerfällt in hellere und dunklere Lamellen, die braune Hornblende wird grün; der Feldspat, am längsten klar, erhält in seinem Kern kaolinische Trübung, ein Bild, das einem Gabbro nicht mehr ähnlich sieht und einem kristallinischen Amphibolitschiefer mehr gleicht. Diese Vorgänge stellen nicht eine einfache Verwitterung dar, sondern eine Neu- und Umbildung. Der Hypersthengabbro vom Steinernfirst liegt etwa in der Mitte zwischen dem früher beschriebenen Gabbro und Olivingabbro des Frankensteins, wo ebenfalls hypersthenhaltige Arten vorkommen, und den Hypersthendioriten von Lichtenberg, Gaßnersberg und Wildfrauenstein südlich Großbieberau. Beziehungen des Gabbro zu den Graniten oder Durchdringungen von Graniten, abgesehen von roten Aplitadern, sind am Steinernfirst ebensowenig sichtbar, wie in der Hauptmasse der Frankensteiner und Großbieberauer Gesteine; dort kommen aber Gabbro vor mit viel grüner, kompakter Hornblende und braunem Glimmer; in den Zwickeln zwischen den Plagioklas-

kristallen der letzteren stellt sich etwas zackig begrenzter Quarz ein. Am Buch bei Lindenfels und am Zehnes bei Reichenbach sind in den Dioritmassen noch einige Teile diallag- und hypersthenhaltig. In allen anderen Dioriten bei Neunkirchen, am Seidenbuch und Märkerwald sucht man vergeblich nach Diallag; die grüne Hornblende und der Glimmer herrschen vor, Quarz ist nicht selten, die Feldspäte sind weniger gut erhalten, wie bei dem Gabbro. Die Zwillingsstreifung der Feldspäte ist nur selten scharf zwischen trüben Umsetzungsmassen zu erkennen. Die Anordnung der Gemengteile aber ist, abgesehen von dem wechselnden Korn, sowie abgesehen von schlierigen oder gangähnlichen Zonen, dieselbe wie bei dem Hypersthengabbro und Gabbro.

Überblicken wir die Gesamtheit der zahlreichen Diorite und Gabbro des mittleren Odenwalds zwischen dem Weschnitztal und der mittleren Modau bei Oberramstadt, so ergibt sich ohne Zweifel, daß alle diese Diorite der Familie der Gabbroreihe eng zugehören, daß die Gabbro rein und ursprünglich nur in isolierten Massen erhalten sind, die von Granitinjektionen frei blieben, daß dieselben Gabbro aber zu Dioriten umgewandelt wurden, wenn Granitgänge oder Intrusivlager des Granits sie durchdrungen haben oder größere Granitmassen sie ohne Verwerfung umgeben oder einschließen. Im Gegensatz zu Dioriten anderer Gebirge oder des südlichen Odenwalds, wo Cohen „Quarzdiorite" bei Weinheim verzeichnet, bilden deshalb die Diorite des mittleren und nördlichen Odenwalds niemals Übergänge zur Gruppe der granitischen Gesteine, etwa der Hornblendegranite, ebensowenig wie die Glieder der Gabbrogruppe zu letzteren Übergänge zeigen. Diorit und Gabbro sind im Odenwald der Entstehung nach dasselbe, die ersten bilden keine eigene Gruppe, sie sind nur umgewandelte Gabbro, die Gabbro aber sind in dem Zustande erhalten, den sie zur Zeit ihrer Eruption schon hatten. Die reinen Gabbrovorkommen sind durch Verwerfungen von dem Gebirge mit öfterem Wechsel der Gesteine getrennt; sie stellen horstähnliche, tiefste Teile des Odenwaldmassivs dar, an denen die an Granit reichen Schollen des alten Gebirgs abgesunken sind. Nur jüngere Nachschübe granitischer Magmen wie Aplite, Pegmatite und Granitporphyre sind auch in die Gabbromassive eingedrungen und bilden schmale Gänge im Gabbro. So ist es verständlich, daß man den Gabbroganggesteinen in klarer und ursprünglicher Ausbildung nur in den Gabbromassiven begegnet, daß dagegen den basischen Gängen außerhalb derselben in den alten Schiefern oder Diabasen bei ihrer geringen Breite jede Ähnlichkeit mit den Gabbroganggesteinen verloren gegangen ist. In den Dioriten des vorderen Odenwalds liegt somit ein Beispiel einer Art von Kontaktmetamorphose eines Eruptivgesteins,

des Gabbro, durch Granit vor, die scharf zu trennen ist von der oben erwähnten Umwandlung der Gabbro in Gesteine mit faseriger oder aktinolithartiger Hornblende. Diese Umwandlung gehört dagegen in dieselbe Reihe wie die sogen. Saussurit-Bildung bei dem Gabbro, neben welcher Korund-, Magneteisenausscheidung, Serpentinisierung (bei Olivingehalt) einherlaufen. Am Frankenstein sind diese Umwandlungen örtlich nebeneinander gestellt. Hier der schwarze serpentinisierte, magnetische Olivingabbro, da der feste kristallinische, weiße Saussurit mit vollkommener Erhaltung der Gabbrostruktur und des Ortes und der Art der ehemaligen Gemengteile; daneben Korundgesteine und derbes Magneteisen. Wir werden dabei unwillkürlich an die Bildung des magnetischen Bauxits der Vogelsbergbasalte erinnert, die sich auch die Struktur der Basalte und die Formen der Basaltmineralien bewahrt haben. trotz der Umwandlung aller Substanzen in Eisen- und Aluminiumhydroxyd, und die Brauneisenstein neben sich gelagert haben. Der weiße sogen. Saussurit vom Frankenstein läßt die Feldspäte des Gabbro noch deutlich erkennen; was seine farbigen Gemengteile jetzt sind, ist nicht gut festzustellen; man erkennt noch die ursprünglichen Umrisse; ihre Farbe und optischen Eigenschaften aber sind verschwunden. Das Magneteisen und die Korundgesteine mit Magneteisen zeigen keine versteckte Gabbrostruktur mehr. Ein faseriges Gemenge von sich kreuzenden, farblosen Mineralleisten ist reihenweise von kleinen und großen Magnetit- (auch Ilmenit ohne magnetische Eigenschaften) Körnern oder von kräftigen, weißen bis bläulichen Korundkristallen in vollkommenster Ausbildung erfüllt.

Bringen im Gabbrogebiet am Frankenstein die Schlieren von Olivingabbro mit oder ohne Feldspat, die Streifenbildung und Bänderung der feldspatreichen Olivingabbro bei Oberbeerbach, die sogen. Saussurite bei Niederbeerbach (früher für Alabaster oder Marmor gehalten wegen ihrer weißen Farbe), die Korund- und Magneteisengesteine, die Adern mit Hypersthen, Olivin, Hornblende. Plagioklaskörnern bei Malchen, die aplitischen Beerbachite, die porphyrischen Odinite und Gabbroporphyrite, die Gabbropegmatite. das Mehr oder Weniger an Hornblende in den Hornblendegabbro schon eine gewisse Abwechslung in das sonst gleichmäßige Gabbromassiv, so wird diese noch vermehrt durch streifige Randbildungen. die am Nordwest- und Südosteck des Gebirgszugs auftreten.

Trotzdem können sich diese verschiedenen Erscheinungen nicht mit der Mannigfaltigkeit der Ausbildung der Gesteine des Dioritgebiets messen. Denn diese müssen zu den ursprünglichen Formen noch die durch Metamorphose neu erworbenen aufweisen und tun dies im weitesten Maße.

Chemisch sind Gabbro, Diorite und Gabbroganggesteine sehr nahestehend; die Gabbro zeigen an Kieselsäure 46—47 %, die

Olivingabbro 47—48 %, die Ganggesteine 47—51 %, die Diorite 44—48 %, die Olivingabbro im östlichen Odenwald 46—48 % SiO_2.

Neben dem mittelkörnigen dunkelgraugrünen Diorit mit Plagioklas und Hornblende in gleichmäßiger Ausbildung (SiO_2 = 48 %) finden sich im Dioritgebiet noch folgende leicht unterscheidbare und praktisch in der Steinindustrie wohlbekannte Arten:

1. Der Lindenfelser sogen. edle Stein von leuchtendem Schwarz mit bläulichweiß durchscheinenden Feldspäten, die dem Stein (SiO_2 = 45 %) den oft stumpfen Ton der ähnlichen, schwedischen Gesteine (Norite) nehmen; im Innern der Hornblende ist noch etwas Diallag erhalten.

2. Der Diorit von Scheuernberg mit skelettartig hervortretenden Feldspäten oder mit Kränzchen und Ringen von Feldspatkörnern um die dunklen Gemengteile.

3. Der Gadernheimer Diorit (Handstück poliert), aus dessen schwarzer Grundmasse sich helle weiße Feldspäte von $\frac{1}{2}$: 1 cm Größe in großer Zahl einsprenglingartig abheben.

SiO_2 = 46,35 %, spez. Gew. = 2,935.

4. Die Diorite vom Buch bei Laudenau, auch auf der Höhe des Buchs bei Lindenfels mit nußgroßen Hornblendekörnern, welche in der etwas weniger schwarzen Grundmasse wie Flecken ebenfalls Einsprenglingen ähnlich aufleuchten, falls man die Spaltflächen gleichzeitig überblickt.

(SiO_2 = 44 %.)

5. Grobkörnige Diorite mit viel und großem rotbraunen Glimmer und etwas Quarz; sie sind zu polierten Steinen nicht verwertbar.

6. Diorite fast vollständig aus großen, schwarzen Hornblenden bestehend, zwischen denen der weiße Feldspat nur kleine Zwickel und Äderchen ausfüllt; im rohen Stück übersieht man leicht den Feldspat, der erst auf der polierten Fläche deutlich wird.

7. Sogenannte Nadeldiorite von Lindenfels. Zahlreiche schmale Hornblendenadeln kreuzen wirr die Plagioklasmasse aus kleinen, gedrungenen Körnern. Die Hornblendekriställchen sind gut begrenzt, oft Zwillinge, und haben eine besonders gut ausgeprägte Spaltbarkeit. Größere Hornblenden sind bisweilen poikilitisch von Feldspat durchdrungen. Hypersthen und Diallag liegen in kleinen, grün umrandeten Körnern zwischen den Hornblenden. Diese Nadeldiorite haben große Ähnlichkeit mit dem Leucitporphyritgang von Ernsthofen.

8. Der schwarze, rot punktierte Diorit von Groß-bieberau. Die roten Punkte werden durch Hämatitschüppchen hervorgerufen, welche die Quarze, in Zwickeln zwischen die Gemengteile eingeklemmt, erfüllen. Übergänge von Gabbro zu Diorit

bilden die oben erwähnten Hypersthengabbro bei Lichtenberg und Großbieberau, die im reinen Zustand und grobkörnig (fast granitisch körnig) dunkelgrau erscheinen, bezw. feinkörnig tiefschwarz sind; in letzterem Falle leuchten, wie bei den schwedischen verwandten Gesteinen, rötliche Glimmerschüppchen in gleicher Orientierung auf großen Teilen der polierten Flächen gleichzeitig auf[1].

Dazu kommen endlich quarzreichere Abarten und einige quarzführende Dioritpegmatite mit fingerlangen Hornblenden mit viel Glimmer, mit Magnetkies, Schwefelkies und Titanit. Nicht alle Dioritpegmatite enthalten Quarz; finden sich doch Gesteine mit nur 43 % SiO_2 darunter. Der Quarz wird deshalb auch hier wie in den anderen Dioriten erst bei der Umwandlung sekundär entstanden sein.

Ob man nun die Odenwälder Diorite bei ihrer engen Verwandtschaft zu den Gabbro neu benennen soll, ist erst später zu beantworten, wenn die Neubearbeitung der gesamten Eruptivgesteine des Odenwalds demnächst abgeschlossen ist. Es ist vielleicht hier angezeigt, nochmals hinzuzufügen, daß die reinen Gabbro des Odenwalds wie die Diorite älter sind als die Granite, weil die Granitganggesteine den Gabbro durchziehen, nicht aber die Gabbroganggesteine den Granit. Die Beziehungen von Granit und Diorit bestätigen diese Annahme, da der Granit intrusiv in allen Formen, als Gänge, Adern, Intrusivlager den Diorit durchzieht und Brocken und Schollen von Diorit als Einschlüsse enthält. Die im Granit eingeschlossenen Stücke zeigen ganz auffallend eine poikilitische Durchdringung der Gemengteile, besonders der Hornblende, die wie durchlocht und randlich gekerbt aussieht; eine Erscheinung, die auch an der Grenze zwischen Diorit und Granitlager im Diorit nicht selten ist. Es hat zwischen Granit und Gabbro (Diorit) ohne Zweifel ein stofflicher Austausch an den Grenzen beider stattgefunden, so daß der neu entstandene Diorit dort kieselsäurereicher, der anstoßende Granit basischer und hornblendehaltig geworden ist; die Kieselsäuremenge des Granits fällt dabei von 69—70 % auf 52—62 %, die der Diorite steigt von 44 auf 51 %.

Wollte man an einem solchen Austausch zwischen Granit und Diorit zweifeln, so betrachte man die ähnlichen Vorgänge in den eruptiven Granitporphyrganggesteinen; hier ist der Substanzaustausch nicht nur chemisch nachweisbar, sondern auch mikroskopisch in allen Übergängen zu verfolgen; während die größeren Einschlüsse von Diorit im Granitporphyr nur eine Durchlochung und Anätzung der grünen Hornblende aufweisen, kommt es bei kleineren Stücken zu einer vollkommenen Umkristallisation unter Bildung von grünbraunen Hornblendenadeln im Einschluß und An-

[1] Orthite, die in Adern der Hornblendegranite häufig sind, fehlen in den Dioriten.

siedlung derselben im Granitporphyr. Die Bildung von ungewöhnlich großen Titanitkristallen, die Ansiedlung von randlich veränderten großen Orthoklas- und Plagioklaseinsprenglingen und Quarzen mit Saum in dem Einschluß begleitet die Erscheinung. Der Einschluß ging dabei vollkommen in Lösung, die Granitporphyreinsprenglinge wanderten ein und erhielten im veränderten Magma den Saum[1].

Somit gehören die Diorite des westlichen Odenwalds zur Gabbroreihe; sie haben keine selbständige Stellung zu beanspruchen, da sie durch Kontaktmetamorphose aus dem Gabbro hervorgegangen sind. Die primären Strukturen, die rein hypidiomorphkörnige Form, Bankung, magmatische Streifung, Schlieren, Olivingehalt, unveränderte Ganggesteine weisen nur die Gabbro stets auf, während die von ihnen abstammenden Diorite Formen angenommen haben, besonders in den Nadeldioriten und den hornblendereichen Gesteinen mit Füllung der Zwickel, mit Hornblende- und Feldspateinsprenglingen, welche in den Rahmen dieser Tiefengesteine weniger passen.

Im Gegensatz zu den Gabbro des westlichen Odenwalds stehen die Olivingabbro des östlichen Odenwalds, östlich der Gersprenz, in dem sogen. Böllsteiner Gebirge, das wegen seiner stark ausgeprägten Parallelstruktur früher zu den „Gneis"gebieten gezählt wurde. Hier liegen die Gabbrogesteine, nach allem Anschein eingeschaltet in die parallelen Lager des Granits in großen Linsen oder Blöcken bei Vierstöck, Oberkainsbach und Wallbach. In einem Mantel feinkörniger, mehr oder weniger streifiger, blätteriger, sogen. Amphibolite finden sich mittelkörnige oder grobkörnige Olivingabbro; selten sind reine Gabbro.

Die Olivingabbro des Böllsteinergebirgs sind nur in einigen Teilen hypidiomorphkörnig, wie die westlichen Olivingabbro; meistens jedoch, wie am Fuchsstein bei Oberkainsbach, am Haufensteinberg bei Wallbach und zum Teil am Burgviertel, tritt eine grob-ophitische oder diabasisch-körnige Struktur in ihnen auf, wie bei manchen Diabasen, Melaphyren und Basalten, indem der augitische Gemengteil, hier der grau durchstäubte Diallag oder der rötliche Hypersthen oder Bronzit, nur die unregelmäßigen Zwischenräume zwischen den vorherrschenden großen Plagioklasleisten ausfüllt oder zwischen diesen eingeklemmt ist. Der Olivin ist selbständig begrenzt, in rundlichen Kristallkörnern von Spalten durchzogen, an denen sich häufig etwas Hämatit absetzt, der ihn makroskopisch rot erscheinen läßt. In anderen Stücken und Schliffen

[1] H. Rosenbusch weist p. 409 s. Phys. 1896 auf diese Umkristallisierung hin; an anderer Stelle jedoch, p. 532, meint er, es könne ein Vogesiteinschluß vorliegen.

dieser Olivingabbro wird der Diallag und Bronzit selbständiger und bildet neben den Ausfüllungen in den Zwickeln auch kleine Körner. Magneteisen und Biotit sind in ihnen fast stets verbunden, manche ihrer Biotite haben eine lebhaft rote Färbung. Ihre Kalknatronfeldspäte sind zum Teil stark durchstäubt, zeigen aber trotzdem die prächtigste Zwillingsstreifung. In allen genannten Vorkommen neigt der Olivin hin zu der bekannten randlichen Mantelbildung in ausgezeichnetster Weise, die man als kelyphitische Struktur bezeichnet hat. Von einem schmalen graugrünen, sammet- oder plüschartigen zarten, radialfaserigen Saum geht diese Bildung bis zu breiten, vielgewundenen Bändern verschiedener Art. Um einen nur noch schmalen Rest von Olivin biegen sich in weitem Bogen erst ein graues, dann ein farbloses, zuletzt ein graugrünes feinfaseriges Band von Neubildungen, die oft doppelt so breit sind wie der Olivinrest selbst. Die Bänder dürften aus Tremolit und grüner Hornblende bestehen; sie folgen in weitem Bogen selbst der geringsten Einbuchtung oder einer Spitze des Olivinkorns.

Um diese Olivingabbrokerne im Böllsteiner Gebiet legen sich in langsamem Übergang zu flaserigen bis ebenflächigen, streifigen Gesteinen Randbildungen, die man als „Amphibolite“ bezeichnet, die hier jedoch unzweifelhaft durch Druckwirkungen und weitere Beeinflussungen bei der Umschließung durch den Granit aus dem Olivingabbro entstanden sind. Gegen den flaserigen Granit schneiden die Amphibolite nicht scharf ab, sondern bilden mit dessen Lagen ein wechselvolles Streifensystem, wobei stets der Amphibolit die passive Rolle einnimmt und gelegentlich als langgestreckte Linse von Granit eingeschlossen erscheint.

Die Amphibolite oder besser Gabbroschiefer (ihrer Entstehung nach) bestehen aus Hornblende und Plagioklas in kleinen rundlichen oder gestreckten Körnern; ob und wie viel Quarz an dem farblosen Grund sich beteiligt, ist schwer festzustellen. Die Gabbroschiefer enthalten bei Oberkainsbach am Fuchsstein, bei Wallbach und Birkert reichlich große rote oder kleine blaßrötliche Granatkörner, Häufchen von grauem Titanit und viel Erz. Um den Granat bildet die lebhaft grüne, klare Hornblende erst keulenähnliche Fortwachsungen, dann folgt eine Zone der farblosen Gemengteile, dann wieder ein grünes und schließlich ein farbloses Band, das Reihen von schwarzen Erzkörnern umsäumen. Andere Gesteine zeigen auch ohne Granat eine zentrische Struktur, in dem rundliche Putzen von farblosen Körnern sich ausbilden, um die sich dann die Hornblenden und Plagioklase strahlig ordnen. Die farblosen Zentren scheinen aus Quarzkörnern zu bestehen. Beim ersten Anblick erinnern die Körner mehr an Cordierit als an Quarz. Diese Strukturen sind den eben beschriebenen kelyphitischen Randzonen um den Olivin des Gabbro vergleichbar,

nur sind es dort stets faserige Gebilde, hier eine Gruppierung kleiner derber Körner der Hornblende und des Plagioklas um den Granat oder die hellen Zentren. Bisweilen zerfällt der Gabbroschiefer im Schliff in gewisse Felder, innerhalb deren die Hornblendeteilchen alle gleich gestellt und orientiert sind, so daß diese und die Zentren an die alten Umrisse der Olivine und Diallage der Olivingabbro erinnern, aus dem die Gabbroschiefer hervorgegangen sind. Unter dem Mosaik der Hornblende und Plagioklaskörner glaubt man an Übergangsgesteinen hier und da einen Rest eines Plagioklaskristalls mit seiner Zwillingsstreifung erhalten zu sehen.

So treten uns im Odenwald die verschiedenen Ausbildungsarten basischer Gesteine aus der Gabbroreihe entgegen, die je nach ihrer Umgebung, nach den Vorgängen, die auf sie eingewirkt haben, in verschiedenster Weise umgewandelt oder in ihrer ursprünglichen Form erhalten sind, falls Einwirkungen ihnen fern blieben. Im Westen die ursprünglichen Gabbro, Olivingabbro und Hypersthengabbro mit ihrer eigenartigen Umwandlung in Aktinolithgesteine, Saussurite, Erz- und Korundfelse und in Wehrlit- oder serpentinisierte Olivinfelse, dort die Herausbildung diorltähnlicher Gesteine, infolge der Einwirkung des Granits, endlich im Osten die Umschließung der Olivingabbro durch gneisähnliche Granite und die daraus sich herleitende Umbildung zu hornblendehaltigen Gabbroschiefern. Die unveränderten Gabbro zeigen uns durch den Übergang ihrer hypidiomorphkörnigen Struktur in Diabasstruktur an, daß diese Gesteine den Diabasen ähnlicher werden als den Graniten.

Zusammenfassung:

Das neu aufgefundene Plagioklas-Hypersthen-Diallag-Gestein bildet eine Ergänzung zu der Reihe der Gabbro, Olivingabbro und hypersthenführenden Gesteine bei Großbieberau; es ist von Granit nicht beeinflußt. Die Diorite des Odenwalds gehören nicht zur Granitreihe, sondern zur Gabbroreihe; es sind umgewandelte Gabbro mit deren Struktur und Ausbildung. Die Umwandlung hat bei den Dioriten eine Reihe neuer Erscheinungsformen hervorgerufen. Die Olivingabbro des östlichen sogen. „Gneis"-Odenwald zeigen nicht mehr die hypidiomorphkörnige Struktur der westlichen Gabbro, sondern neigen zu diabasisch-körniger, zu Intersertal- und ophitischer Struktur; in ihren Randgesteinen sind Granatbildungen und zentrische Ausbildungen häufig.

(Fortsetzung folgt.)

Die Rheintalspalten bei Weinheim an der Bergstrasse aus tertiärer und diluvialer Zeit.

Von **Wilhelm Freudenberg.**

Mit 1 Textfigur.

(Schluß.)

Konchylien-Liste.

I. Mosbacher Terrasse.

1. *Helix (Trigonostoma) obvoluta* Müll.
2. „ *(Trichia)? hispida* Lin.
3. „ *(T.) rufescens* Penn.
4. „ *(Arianta) arbustorum* Lin.
5. *Cochliocopa (Zua) lubrica* Müll. sp.
6. *Clausilia (Pirostoma) dubia* Drap. sp.
7. *Succinea (Neritostoma) putris* Lin.
8. „ *(Amphibina) Pfeifferi* Rossm.
9. *Limnaea (Gulnaria) ovata* Drap.
10. „ *(Limnophysa) palustris* Müll. sp. var. *diluviana* Andreae.
11. *Planorbis (Coretus) corneus* Lin.
12. „ *(C.)? elophilus* Bgt.
13. „ *(Tropidiscus) umbilicatus* Müll.
14. „ *(Gyrorbis) leucostoma* Müll. sp.
15. „ *(Hippeutis) complanatus* Lin.
16. „ *(Segmentina)* sp.
17. *Ancylus (Ancylastrum) fluviatilis* Müll.
18. *Valvata (Cincinna) piscinalis* Müll. sp. mit Übergängen zur var. *antiqua* Sow.
19. *V. (C.) naticina* Mke.
20. *Bythinia tentaculata* Lin. sp.
21. *Unio* sp. aus der Gruppe des *Unio batavus* Maton et Rackett.
22. *Sphaerium (Cyrenastrum) solidum* Norm. sp.
23. *Pisidium (Fluminea) amnicum* Müll. sp.
24. „ *(Rivulina) supinum* A. Schm.

Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. Wüst beweist die Konchylienfauna nichts für das Alter der Ablagerung. Sie spricht jedoch auch nicht gegen das aus stratigraphischen Betrachtungen sich ergebende Resultat, daß diese Sande mit denen von Mauer gleichaltrig sind. Mit der Fauna von Mosbach hat die vom Pilgerhaus 22 Molluskenformen gemeinsam. Die nahe Beziehung der Mosbacher Sande zu denen von Mauer ergibt sich aus der übereinstimmenden Säugetierfauna an beiden Orten. Die rostroten Sande am Pilgerhaus haben nur unbedeutende Reste von Säugetieren geliefert. In dem Quarzsand, der mit dem von Mauer so große Ähnlichkeit besitzt, fand sich ein nicht näher bestimm-

barer Arviculidenbackzahn (E. Wüst), außerdem Bruchstücke vom Schulterblatt eines selenodonten Artiodactylen, die mit Reh gut übereinstimmen. Da in Mauer und Mosbach *Cervus capreolus* vorkommt, so hat obige Bestimmung um so größere Wahrscheinlichkeit. Im gleichen Niveau der Mosbacher Terrasse, das auch petrographisch mit diesen Schichten große Ähnlichkeit besitzt, fand ich zwischen Hochsachsen und Lützelsachsen nahe der Landstraße den Astragalus von *Cervus elaphus* oder einer nahverwandten Hirschform. Der Altersnachweis unserer Ablagerung ist also auf paläontologischem Wege nicht sicher zu erbringen. — Über der fossilführenden, rostroten Schicht folgt eine etwa 2 m mächtige Schlicklage von hellgrauer Farbe. Der Schlick ist zuweilen so kalkreich, daß feste Mergelbänke unterscheidbar werden. Über dem Schlick folgt ein schwärzlichbraunes, humoses Tonband, das eine Altwasserbildung darstellen dürfte. Eine jüngere Schlickbedeckung schließt die Reihe der tonigen Sedimente ab und trägt als erneuten Absatz aus starkfließendem Strome einen grauen Sand mit Geröllen. Die Sande über dem Schlick sind bedeutend reicher an einheimischem Material. Auch ist ihre Farbe nicht olivengrün wie an der Basis der Ablagerung, sondern hellgrau; besonders fällt ihr Reichtum an Glimmer auf. Wenn Geröllagen in diesen Sanden auftreten, so sind diese oft durch Kalklösungen vor Ablagerung der älteren Flugsande zu festen Bänken verkittet worden. Das etwa altmitteldiluviale Alter der Verkittung folgt daraus, daß überkippte und zerrissene Geröllbänke in jener Verwerfungsspalte hängen, über welcher der Löß diskordant gelagert ist. Die Verkittung kann andererseits nicht früher stattgefunden haben als bis die Terrasse d_u trocken gelegt war, d. h. nachdem ein tiefer eingeschnittenes Rheinbett oder tektonische Bewegungen den Grundwasserspiegel in diesem Sande gesenkt hatten. Die Kalklösungen vermochten nicht die mächtigen Schlickschichten im Liegenden zu durchdringen, weshalb es in den unteren Sanden nicht zu einer Verkittung der Gerölle kam. Die Geschiebe der oberen Flußterrasse haben in der Regel viel größere Dimensionen als jene unter dem Schlick, obwohl hier wie dort die Gerölle vorwiegend dem Flußgebiete des Neckars entstammen. Es kommen in den höheren Niveaus bis $\frac{1}{2}$ m² messende Platten von Muschelkalk und Buntsandsteinklötze von über 1 m³ Rauminhalt vor. Auch kopfgroße, wohlgerundete Geschiebe von Granit, Malmkalk und Tertiärsandstein finden sich in dieser Abteilung. Von heimatlichen Gesteinen sind Hornfelse besonders häufig. Die obersten Schichtglieder der Mosbacher Terrasse sind am Prangel bei Weinheim dicht unter der Wagner'schen Ziegelei in 35 m Höhe über der heutigen Ebene angetroffen worden. Sie bestehen hier aus reinem Neckarschotter, über dem wieder ein kalkreicher, grauer Schlick folgt. Er steigt noch bis gegen 145 m Höhe an. Der Strom, welcher die oft gewaltigen Geschiebe der

oberen Terrasse transportieren konnte, floß dicht am Odenwaldrande entlang. Er muß, nach der Größe der Gerölle zu schließen, eine ähnliche Stoßkraft besessen haben wie der Neckar zur Zeit der Niederterrasse bei Heidelberg[1]. Jener Strom wurde offenbar durch die Schuttkegel der Odenwaldbäche nicht in seinem Laufe gehemmt, denn es finden sich seine Spuren dicht am Gebirgsrand im Norden und Süden der Weinheimer Bucht vor. Stets wird die Mosbacher Terrasse von den ältesten rostigen Schuttkegelsanden und Tonen überlagert, welche ich als Hochterrasse[2] auffassen möchte, als ein Äquivalent der Eiszeit, welche den altdiluvialen Faunenbestand im Rheintal am meisten geändert hat. Als die Sande und Tone mit *Elephas Trogontheri*[3] bei Birkenau und Weinheim abgelagert wurden, fand die erste, sicher nachweisbare Abdämmung des Neckars an der Bergstraße statt. Alle hochgelegenen Rheinsande am Rande der Bergstraße muß ich darum als präglazial in bezug auf die Hochterrasse auffassen. Denn während die Schichten der Mosbacher Stufe reichlich Säugetiere und Mollusken einschließen, ist die Hochterrasse sehr arm an Arten. Vom jüngeren Diluvium der Mittel- und Niederterrasse ist sie durch eine scharfe Erosionsdiskordanz getrennt und durch auffallende Verwitterungserscheinungen unterschieden. Zwischen die „Eiszeiten", denen die Hochterrasse und die Mittelterrasse entsprechen, fällt eine Periode starker Abtragung ins Rheintal. Zu dieser Zeit wurde die unregelmäßige Erosionsfläche im den altdiluvialen Schichten (z. T. Hochterrasse?) geschaffen, auf denen die Sande mit *Cervus euryceros Ruffi* als Leitfossil lagern. Die ersten Anklänge an die jungdiluviale, im allgemeinen nordische Fauna, finden sich schon vor Eintritt jener Erosion und Trockenlegung im unteren Rheintal. Auch hier kommt *Elephas Trogontheri* (bei Bodenheim), *Elephas primigenius* (bei Rülzheim), *Rangifer tarandus* (von unbekanntem Fundort, doch typisch altdiluvialem Erhaltungszustand im Wormser Museum) vor. Jene Zeit der Erosion muß nach der tiefgründigen Verwitterung der älteren Schichten (Hochterrasse und Mosbacher Stufe) eine lange Dauer besessen haben. Die Hochterrasse ist am Pilgerhaus bei Weinheim nur spurenweise entwickelt und blieb daher in unserm Profil unberücksichtigt. Sie lieferte Reste eines nicht näher bestimmbaren

[1] Die Neckarkiese bei Heidelberg umschließen eine glaziale Säugetierfauna. Sie umfaßt die Arten *Elephas primigenius, Rhinocerus tichorhinus, Ovibos moschatus, Felis spelaea* etc. *Bison priscus* (Sandhofen, mit Mammut bei Erfelden), *Bos primigenius* (Altripp und Altenbamberg), *Alces machlis* (Mainz), *Capra ibex* (Lorsch) und *Rangifer tarandus* (Friedrichsfeld) dürften gleichfalls der Niederterrasse angehören.

[2] Benecke u. Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgebung von Heidelberg 1881. (Die Diluvialterrasse von Weinheim.)

[3] Dem Mammut nahestehende Varietät.

Elefanten. Auf der linken Rheinseite in der Pfalz, wie besonders bei Neustadt an der Haardt, sind die bisher besprochenen Stufen des Diluviums in ganz analoger Weise entwickelt wie bei Weinheim an der Bergstraße, nur sind sie dort noch viel deutlicher ausgeprägt. Die Klebsande der Pfalz, welche den Rheinsanden in der Tiefe der Rheinebene teils eingelagert sind, teils dieselben unterlagern, vertreten hier die Mosbacher Stufe. Diskordant lagert darüber eine stark zersetzte Schotterterrasse (Hochterrasse?). Mit abermaliger Diskordanz folgen unzersetzte Schotter (Mittelterrasse?), auf denen dann erst der Löß wiederum diskordant gelagert ist[1].

Das jüngere Diluvium in unserem Profil wird vertreten durch Löß- und Flugsande nebst Schottern über und unter den äolischen Bildungen. Über den Mosbacher Sanden liegt ein unzersetzter Schotter, der da, wo die Hochterrasse entwickelt ist, zuweilen auch zu dieser diskordant gelagert ist. Die Basis dieses Schotters ist durch große, wenig gerundete Blöcke ausgezeichnet. Oft ist die Packung derartig fest, daß man an Grundmoräne erinnert wird. Sehr häufig hat diese Ablagerung den Charakter einer reinen Gehängeschuttbildung, auf der dann regelmäßig Löß liegt. Ist sie als Bachterrasse entwickelt wie im Birkenauer Tal bei Weinheim und im Untergrund der Stadt Weinheim selbst, so kann man häufig das Vorkommen von Resten des *Elephas primigenius* in ihr beobachten. Außer dem Mammut sind noch keine Säugetiere in dieser Terrasse gefunden worden. Ich fand Mammutreste an den von G. Klemm[2] angeführten Punkten. Ich möchte hier einen neuen Fundort, nämlich den am Ufer der Wäschnitz gegenüber dem „Pfälzerhof" in Weinheim hinzufügen, wenn schon der hier abgelagerte Schotter etwas jüngeren Alters zu sein scheint, wie die Einlagerung einer 2 m mächtigen Lößbank und die tiefe Lage der Terrasse bei ca. 110 m beweisen. Die eigentliche Basis der Mittelterrasse, welche diskordant auf der Mosbacher Stufe und der Hochterrasse ruht, hat am Ausgang des Birkenauer Tals eine Höhenlage von ca. 135 m. In der Tongrube bei Birkenau nimmt sie eine Höhenlage von 165 m über den rostigen, z. T. schon gebleichten Sanden und Tonen mit *Elephas Trogontheri* ein[3]. Das

---

[1] Vergl. Gemeinschaftlicher Bericht der geologischen Landesanstalten von Baden, Bayern, Elsaß-Lothringen und Hessen über die Exkursionen im Quartärgebiet. Mitt. der badischen Landesanstalt, 3. 1. Heft 1893. p. 73. Fig. III/2.

[2] G. Klemm, Erläuterung zu Bl. Birkenau-Weinheim, Darmstadt 1905.

[3] Ganz ähnliche Tone sind bei Bammental im unteren Elsenztal unter der unzersetzten Mittelterrasse vorhanden. Ebenso wie die eigentlichen Maurer Sande in ihrem Liegenden, sind die Tone stark zersetzt und gebleicht. In einer Kieslage, wenig unterhalb der Tonschichten, wurde der Humerus von *Cervus elaphus* gefunden. Er ist weit weniger versteinert als die Knochenreste von Mauer.

Gefälle der Wäschnitz ist seit Ablagerung dieser Terrasse genau das gleiche geblieben. Hieraus folgt, daß die Erosion im Birkenauer Tal und die Einsenkung der Rheinebene bezw. die Hebung des Odenwalds sich gleichen Schritt gehalten haben. Seit dem ersten Erscheinen des Mammut in der Gegend von Weinheim und dem heutigen Tag hat die Wäschnitz ihr Bett um ca. 25 m vertieft. Die Ursache zu den Niveauunterschieden, die seit Ablagerung der Mittelterrasse zur erneuten Erosion der Odenwaldtäler geführt haben, erblicke ich hauptsächlich in der Hebung des Odenwalds. Denn der Einbruch der Rheinebene wird im allgemeinen dem Betrag der Aufschüttung entsprechen. Mit der Belastung des eingepreßten Keils findet Einsinken desselben statt, wobei er seinerseits die benachbarten Horste empordrückt. Für den Odenwald glaube ich den direkten Beweis einer positiven Schwankung, einer Hebung gefunden zu haben: Die den Maurer Sand überlagernde unzersetzte Mittelterrasse unter dem Löß, welche Sauer als „Elsenzkies" bezeichnet, wurde von einer Strömung abgelagert, die dem heutigen Elsenzlauf gerade entgegengesetzt gerichtet war. Es sind nämlich weder Keuper- noch Muschelkalkgerölle im „Elsenzkies" Sauer's zu entdecken. Hingegen fast ausschließlich Buntsandstein und Granitgeschiebe. Ein so zusammengesetzter Elsenz- und auch Neckarschotter ist undenkbar. Denn wenn auch aus dem Schwarzwald oder dem oberen Steinachtal im Odenwald Granitgerölle transportiert werden, so werden sie doch derartig mit den Trias- und Juragesteinen Schwabens durchmischt, daß die reine Kombination Buntsandstein und Granit ausgeschlossen erscheint. Nun haben wir in der Nähe des unteren Elsenztales noch das Heidelberger Granitmassiv und zwischen diesem und der Elsenz zahlreiche Buntsandsteinberge. Wir können eine aus Buntsandstein und Granit bestehende Bachterrasse, wie sie den Maurer Sand überlagert, nur dadurch erklären, daß wir für den Neckar einen anders gerichteten Abfluß, bezw. Stauung in einem Seebecken annehmen. Für Stauung des Wassers in den Odenwaldtälern haben wir indirekte Beweise in den altdiluvialen Tonen von Birkenau, Eberbach und Bammental. Wie oben erwähnt, fallen sie in die Zeit der Hochterrasse. Die Stauung erkläre ich mir durch Hebung der Odenwaldränder. Zur Zeit der Mittelterrasse war die altmitteldiluviale Hebung des Odenwald so weit vorangeschritten, daß die Sammelwässer im unteren Neckartal in die Kraichgauer Senke abströmten und zwar da, wo der altdiluviale Neckar bereits früher eine Erosionsrinne geschaffen hatte. Die Geschiebe der „Elsenzterrasse" nehmen auch Elsenz aufwärts an Größe ab, was mit der Annahme einer nordsüdlich fließenden Elsenz wohl in Einklang steht.

Ein großer, wohlgerundeter Block von Nephelinbasalt des Katzenbuckels, den ich im Elsenzkies zwischen Maurer und Bammen-

tal beobachtete, dürfte aus dem unterlagernden Maurer Sand stammen, in welchem nach Aussage der Arbeiter öfters blaue Geschiebe, „die nicht Kalkstein sind“, gefunden werden.

Nach Ablagerung der unteren Schotter der Mittelterrasse fing auch die Lößbildung im Rheintal an, deren erste Spuren im östlichen Mitteleuropa jedoch viel weiter zurückreichen[1]. In bezug auf die Verbreitung des Löß an der Bergstraße läßt sich beobachten, daß in den tieferen Niveaus Flugsande sich bildeten, während an den Berghängen in größerer Höhe das vom Winde leichter emporführbare Material, der Löß zur Ablagerung gelangte. Die Scheidung in älteren und jüngeren Löß- bezw. Flugsand, welche die hessischen Geologen durchführen, scheint mir durchaus den Tatsachen zu entsprechen. Nur liegt die Schwierigkeit oft in der Erkennung dessen, welche Altersstufe man vor sich hat. Lagert über einem Flugsand Löß diskordant auf, so ist der Löß in sehr vielen Fällen gleichzeitig mit dem Flugsand gebildet, jedoch sekundär über den Löß hinweggeschichtet worden. Hierzu war an der Bergstraße die Möglichkeit um so mehr gegeben, als hier fortwährend Niveaudifferenzen infolge von Senkungen und Hebungen sich bildeten. — Liegt hingegen ein Flugsand über Löß, so dürfte meistens dieser Flugsand jüngerer Flugsand sein, denn nur das in größerer Höhe abgelagerte Material kann herabgeschwemmt werden. Am Pilgerhaus sind die braunen Gebirgssande sicher zum Teil ältere Flugsande, denn nur an ihrer Basis, welche ausschließlich auf der Terrassenkante aufgeschlossen ist, finden sich grobe Gerölle. Manchmal zeigen sie die Einwirkung vom Winde bewegter Sandkörner auf ihrer Oberfläche. Eigentliche Dreikanter kommen nicht vor. Über den älteren Flugsanden lagert am Pilgerhaus der Schwemmlöß. Er erfüllt Rinnen, in deren Grunde verschwemmte Geschiebe aus den tieferen Terrassen liegen. Ein unreiner Sandlöß bildet den Übergang zum reinen, fossilienreichen Löß, den ich hier und in der Schulstraße, sowie am Schlangenbühl[2] bei Weinheim zum älteren Löß stellen muß, da er dessen Säugetierfauna einschließt und vom jüngeren Flugsand überlagert wird.

Viel leichter wird die Altersbestimmung einer Lößablagerung da, wo braune Verlehmungszonen in ihr auftreten. Die Entkalkungszone im älteren Löß dürfte einer niederschlagsreicheren Periode entsprechen, in deren Verlauf an anderen Stellen älterer Löß über älteren Flugsand geschichtet wurde. Der Löß am Pilgerhaus hat folgende Säugetierarten geliefert: 1. *Elephas primigenius*-Reste von wenigstens drei Individuen, Stoßzähne, Backenzähne, einen voll-

[1] In Heiligenstadt bei Wien lieferte die dort bis zu 15 m mächtige Lößterrasse *Rhinoceros Mercki* und *Elephas Trogontheri*.

[2] G. Klemm, l. c. p. 59.

ständigen Unterkiefer mit Milchgebiß, Fußwurzelknochen und Wirbel. 2. *Rhinoceros tichorhinus*, 2 Unterkiefer, z. T. mit vollständigen Zahnreihen. 3. *Equus caballus fossilis*-Beinknochen und Zähne. 4. *Bison priscus*-Schädelfragment und Zähne. 5. *Cervus megaceros*-Schädelfragment. 6. *Rangifer tarandus*. Beinknochen [1]. Die am Huberg bei Weinheim von mir im älteren Löß außerdem nachgewiesenen Arten, wie *Cervus elaphus* var. *spelaeus* Owen, *Ursus spelaeus* und *Canis vulpes*, fanden sich im Löß am Pilgerhaus nicht [2]. Auch eine Reihe von Konchylien hat der Löß an einer Stelle geliefert, wo gerade jener Unterkiefer vom Mammut gefunden wurde. Die Arten lebten also sicher gleichzeitig mit jenem Bewohner der Tundra. Herr Dr. Wüst in Halle hatte die Güte, mir folgende Konchylien zu bestimmen:

1. *Helix (Trigonostoma) obvoluta* Müll.
2. „ *(Trichia) hispida* Lin.
3. „ „ *rufescens* Penn.
4. „ „ *villosa* Stud.
5. „ *(Arianta) arbustorum* Lin.
6. *Clausilia (Peristoma) dubia* Drap. sp.
7. *Succinea (Neritostoma) putris* Lin.
8. „ *(Lucena) oblonga* Drap. var. *elongata* Al. Br.

In seinen höheren Lagen ist der Löß von besonderer Reinheit, geht jedoch schließlich wieder in einen Sandlöß über, der wiederum deutlich geschwemmt ist. Dies gilt besonders für die Stellen auf der Höhe der Terrassenkante, wo ich auch einige schon dem jüngeren Flugsand angehörende Arten sammelte. Herr Dr. Wüst bestimmte:

Helix (Arianta) arbustorum Lin.
Succinea (Lucena) oblonga Drap. var. *elongata* Al. Br.

Da wo der ältere Löß am Pilgerhaus nicht entwickelt ist — der, wie wir sahen, Rinnen erfüllt —, beobachtet man doch an der Basis des jüngeren Flugsandes einen auffälligen Kalkgehalt.

[1] Die erste Notiz über die Säugetierreste aus dem Löß von Weinheim bringt G. Klemm in den Erläuterungen zu Blatt Birkenau. In meiner dort angeführten Liste sind die Spezies richtig bestimmt bis auf den Boviden — er ist nicht *Bos primigenius*, sondern *Bison priscus* — und den Cerviden, welcher *Cervus megaceros* statt *Cervus alces* ist. Der Bär wurde erst später erkannt.

[2] Eine ganz ähnliche Lößfauna fand sich bei Oos in Baden, sie wird im Karlsruher Museum aufbewahrt. Ich bestimmte die folgenden Genera: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Bison priscus*. *Rangifer tarandus*, *Ursus spelaeus*. Das Pferd hat auffallend schmale Zähne und weicht stark von allen altdiluvialen Pferderassen des Rheintals ab.

Der jüngere Flugsand bedeckt auf dem westlichen Abhang der Diluvialterrasse den Löß konkordant und läßt einen streifenartigen Wechsel von bald mehr bräunlichen sandigen, bald mehr gelblichweißen lößartigen Lagen erkennen. Am Schlangenbühl nördlich von Weinheim zeigen die jüngeren Flugsande prachtvolle Dünenstruktur mit steilen Neigungswinkeln der Sandschichten. Im Gegensatz zur diskordanten Parallelstruktur, wie sie durch die Aufschüttung eines in wechselnder Richtung fließenden Stromes entsteht, haben diese äolisch gebildeten Sandanhäufungen auf weite Strecken hin und bis in ziemliche Tiefe gleiches Streichen und Fallen ihrer Lagen. Das Material der jüngeren Flugsande bei Weinheim entstammt dem dicht benachbarten Granitgebirge. Die häufige Verlegung der Läufe jener eiszeitlichen Wildbäche führte an manchen Stellen zur Austrocknung der herabgeschwemmten Sandmassen und an anderen Stellen zu neuem Einschneiden in die älteren Anschwemmungen. Die Winde häuften den getrockneten Sand zu Dünen an und erzeugten Facettengeschiebe aus den kantengestoßenen Geröllen, die zugleich mit dem Sande herabgeschwemmt wurden. So kommt es, daß innerhalb der Sanddünen am Schlangenbühl sich mitunter Geröllschmitzen einschalten, die natürlich nicht vom Winde transportiert werden konnten. In ähnlicher Weise faßt G. Klemm jene Sandmassen auf, ohne jedoch die Mitwirkung der Winde an ihrer Entstehung zu betonen. Die teilweise äolische Entstehung wird durch die Windschliffe an den eingeschalteten Geröllen von Granit, Diorit, Epidotfels, Aplit etc. bewiesen. Der jüngere Flugsand ist ebenso wie der jüngere Löß viel ärmer an Säugetieren, als die entsprechenden älteren Bildungen. Ich sammelte nur 2 Arten: *Equus caballus* cf. *germanicus* nach E. Wüst's Bestimmung und *Rangifer tarandus*, welche auch im Untergrund der Mannheim-Friedrichsfelder Sanddünen vorkommen. Es spricht diese Tatsache sehr für die von den hessischen Geologen betonte Gleichaltrigkeit der Friedrichsfelder Dünen mit dem jüngeren Löß. Sie unterlagert bei Waldhof ein grauer Rheinsand[1] mit *Cervus euryceros Ruffi, Bison priscus, Bos* cf. *taurus, Cervus elaphus, Rangifer tarandus* (selten), *Equus caballus, Rhinoceros tichorhinus, Sus scrofa ferus, Ursus spelaeus* (Hochgestade von Mannheim);

[1] Terrasse q_{1a} in der Gümbel'schen Karte der Pfalz; besonders ist sie bei Mundenheim entwickelt, wo *Elephas antiquus* (Speyrer Museum) gefunden wurde. In 9 m Tiefe soll nach Thürach hier unter dem jüngeren Diluvium der altdiluviale Sand anstehen. Über den stratigraphischen Wert der Braunkohlenflözchen im Rheintal-Diluvium bin ich anderer Ansicht wie Thürach. Denn es kommen sowohl im jüngeren wie im älteren Diluvium Torfkohlenhorizonte vor. Im Bohrloch auf dem Mannheimer Theaterplatz fanden sich zwei Braunkohlenlagen in 180 und 250—255 bad. Fuß Tiefe. Auch sollen Blätter von Esche und Ahorn (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Obergeometer Mayer) hier vorgekommen sein.

Felis catus ferus im Mannheimer und *Alces* sp. (zwischen *latifrons* und *machlis* stehend) im Darmstädter Museum; die beiden letzten vom Erhaltungszustand, wie er den Knochenresten aus diesen Sanden eigentümlich ist. Schließlich kommt auch Mammut in den Schichten mit *Cervus euryceros Ruffi* vor. Sehr häufig sind Eichenstämme in diesen Sanden gefunden worden.

Im jüngeren Flugsand am Pilgerhaus fanden sich gleichfalls Reste von *Rangifer tarandus*, doch dürften diese nach ihrem Erhaltungszustand weit jüngeren, vielleicht neolithischen Alters sein. Mit ihnen zusammen kamen Zähne von *Bos brachyceros* vor. Ein Unterkieferfragment von *Alces machlis* wird in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt aufbewahrt. Es wurde von Herrn Dr. Schottler am Schlangenbühl gesammelt und zeigt subfossilen Erhaltungszustand.

Über dem jüngeren Flugsand am Pilgerhaus ist ein junger Odenwaldschotter zu erkennen, der sich mit unregelmäßiger Begrenzung von seiner Unterlage abhebt, wie denn überhaupt auf der Terrassenkante diskordante Lagerung zwischen allen den genannten Gliedern des Diluviums die Regel ist, während auf der westlichen Abdachung dieselben Schichtglieder konkordant und mit viel größeren Mächtigkeiten übereinander lagern.

Die Verwerfung [1].

Das geschilderte Diluvialprofil wird von einer Verwerfungsspalte durchsetzt, welche bei einem westlichen Einfallen von ca. 65° N. 18° O. streicht. Durch die Verwerfung wird die Diluvialterrasse südlich von Weinheim geradlinig gegen die Rheinebene abgegrenzt. Der Abfall der Terrasse kann unmöglich durch Erosion von seiten junger Neckarläufe entstanden sein, da diese bei ihrer Neigung engkurvige Schlingen zu bilden, die Terrasse buchtenartig angenagt hätten. Herr Dr. Thürach machte mich gelegentlich einer gemeinsamen Besichtigung des Aufschlusses auf die geradlinige Begrenzung der Diluvialterrasse besonders aufmerksam. Durch jene Verwerfung sind mitteldiluviale Odenwaldkiese und ältere Flugsande in das Niveau der Mosbacher Terrasse gerückt. Der westliche Flügel ist eingesunken, der östliche stehen geblieben. Die Sprunghöhe beträgt wenigstens 12 m. Tatsächlich ist sie noch viel bedeutender, da die Rheinsande auf dem westlichen Flügel nicht mehr unter den älteren Flugsanden zum Vorschein kamen. Um den geologischen Bau des abgesunkenen Flügels der Verwerfung näher zu erforschen, brachte Herr Landesgeologe Dr. Schottler eine Anzahl von Versuchsbohrungen nieder, genau in der Richtung

[1] W. Freudenberg: Eine diluviale Rheintalspalte bei Weinheim an der Bergstraße. Ber. über die Vers. des oberrheinisch. geologischen Vereins zu Konstanz 26. April 1905.

unseres Profils. Auf sie und auf einige Bohrungen bei Weinheim begründet sich die in unserer Zeichnung gegebene Lagerungsweise. Wir haben es an der Oberfläche nur mit Schichten des jüngsten Diluviums, der Niederterrasse zu tun, welche keine Lößdecke trägt. Zunächst ergab eine 5 m tiefe Bohrung zwischen dem Aufschluß und der Landstraße die wichtige Tatsache, daß die Spalte sich nicht nach der Tiefe hin ausflacht, wie dies bei einem Erdrutsch der Fall ist, sondern sich wenigstens bis ins Niveau der Rheinebene fortsetzt. Es wurden die jüngeren Flugsande durchteuft, die in der Tiefe eine lößähnliche Beschaffenheit annahmen. Darunter hat man den älteren Löß und die älteren Flugsande zu erwarten. In der nördlichen Fortsetzung der Verwerfung, auf dem Wasseracker bei Weinheim, wurden tatsächlich bis in ca. 10 m Tiefe Flugsande mit lößähnlichen Zwischenlagen durchsunken, unter denen Neckarschotter zum Vorschein kamen. Bis in ca. 56 m Tiefe fand man die älteren mitteldiluvialen (?) Odenwaldkiese, unter denen erst die Hochterrasse und dann die Mosbacher Stufe folgen würden[1]. Jener Neckarkies unter den Flugsanden stellt eine nach der Diluvialterrasse hin auskeilende Zunge dar, wie die Bohrungen des städtischen Wasserwerks und jene auf dem Wasseracker niedergebrachte Brunnenbohrung erkennen lassen. Je weiter man sich von der Diluvialterrasse entfernt, in desto höherem Niveau trifft man auf Neckarschotter und gemischte Rhein- und Neckarkiese. Zwischen Schlachthaus und Wasserwerk bei Weinheim entnahm ich einer Bohrprobe aus 11 m Tiefe charakteristische Radiolarite. Eine weitere Flachbohrung in der Richtung unseres Profils, welche Herr Dr. Schottler zwischen Landstraße und Eisenbahndamm am Pilgerhaus ausführen ließ, erreichte in ca. 7 m Tiefe unter alluvialem Lehm, braunem Flugsand und lößähnlichem Material das Hangende eines Neckarkieses; es wurden einzelne Malmgerölle in der tiefsten Schicht gefunden. Noch weiter nach dem Bahnkörper zu ausgeführte Handbohrungen liesen die Anlagerung des ca. 1 m mächtigen Neckarschlicks an die jüngeren Flugsande erkennen. Unter diesem Schlick folgt jenseits des Bahnkörpers ein feiner Quarzsand. Über die Mächtigkeit der Mosbacher Terrasse im östlichen Rheintal wissen wir bis jetzt noch nichts Bestimmtes, weder bezüglich ihres Ausgehenden nach der Hochterrasse hin noch gegen ihre tertiäre Unterlage. Diese ist meines Wissens noch nirgends in diesen Gebieten erbohrt worden. Durch eine briefliche Mitteilung vom Oktober 1905 erfuhr ich von Herrn Professor Klemm, daß bei Laudenbach noch in 130 m Tiefe unter dem jetzigen Niveau des Rheintales Neckarschotter angetroffen wurden, welche

[1] Die genauen Bohrprofile vom Wasseracker und dem städtischen Wasserwerk wird Herr Dr. Schottler in den Erläuterungen zu Bl. Viernheim d. geolog. Spezialkarte v. Hessen veröffentlichen.

jedoch schon viel früher begonnen haben sollen. Am altdiluvialen Alter dieser Schotter sei nicht zu zweifeln. Wenn es sich hierbei tatsächlich um die groben Neckarschotter handelt, welche entlang der Bergsträßer Diluvialterrasse bis zu 40 m über der Ebene liegen, so haben wir es am Pilgerhaus und vor allem bei Laudenbach mit einer Verwerfung von gewaltiger Sprunghöhe zu tun. Sie dürfte sich wenigstens auf 170 m belaufen. Daß bei Laudenbach eine solche Verwerfungsspalte den Odenwaldrand begrenzt ist aus zwei Gründen besonders wahrscheinlich. Einmal müßte das Granitgebirge, in dessen nächster Nähe das Diluvium jene gewaltige Mächtigkeit besitzt, mit fast senkrechter Begrenzung in die Tiefe setzen. Da nun das Rheintal zwischen Basel und Mainz im allgemeinen kein Erosionstal ist, so kann jene steile Begrenzungsfläche des Granits nur durch eine tektonische Verschiebung entstanden sein. Der andere Hinweis, daß wir es mit großen Absenkungen zu tun haben, die bis auf den heutigen Tag fortdauern mögen, liegt in der merkwürdigen Gefällskurve der kleinen Odenwaldbäche zwischen Weinheim und Heppenheim. Diese erleiden nämlich einen plötzlichen Knick, sobald sie den Rand des Steilabfalls erreichen. Oberhalb des Knickpunkts der Kurve fließen die Bäche mit mäßigem Gefäll von dem Gebirge herab, in welchem sie Talfurchen mit sanfter Böschung eingeschnitten haben. Die Erosion scheint in den Oberläufen der Bäche schon eine lange Wirkungsdauer zu besitzen. Ganz anders verhält es sich mit den Bachläufen nach dem sie die Kante des Steilabfalles erreicht haben. Jetzt stürzen sie, zahlreiche Wasserfälle bildend, in die Niederung, die gerade zwischen Weinheim und Heppenheim — ein Hinweis auf rezente Senkungen — besonders tief ist. Da wo das starke Gefälle der Bäche beginnt, ist der Charakter ihrer Rinnen ein durchaus unfertiger im Vergleich zu den sanft modellierten Klingen in den Sammelgebieten der Bachwässer. Die plötzlichen, starken Niveaudifferenzen sind hier so jugendlicher Entstehung, daß die Bäche noch weit davon entfernt sind, ihre Normalkurve zu erreichen.

Die am Pilgerhause zutage tretende Verwerfungsspalte bereitet sich durch eine Anzahl kleinerer Sprünge vor, wobei jeweils die weiter nach Westen zu liegende Scholle tiefer eingesunken ist als die nächst benachbarte im Osten. Nur an einer etwas zurückliegenden Stelle sah ich eine Scholle ein tieferes Niveau einnehmen, als die westlich an sie grenzende. Solche bergwärts eingebrochenen Keile sind nicht durch einen Erdrutsch erklärbar.

Das Alter der Verwerfung.

Über der Spalte [1] am Pilgerhaus lagert der Löß diskordant ohne selbst die große Absenkung mitgemacht zu haben. Diese

[1] Ich halte es für wahrscheinlich, daß die am Pilgerhaus aufgeschlossene Verwerfung in Zusammenhang steht mit der Quellenspalte,

hat sich also vor seiner Ablagerung vollzogen. Der Löß zeigt sich selbst nur um etwa 30 cm verworfen, was auch durch ein späteres Nachsinken der Aufschüttung auf dem Westflügel erklärt werden kann. Im großen und ganzen fällt die Zeit des Zustandekommens unserer Verwerfung in den Beginn des jüngeren Diluviums, in die Zeit nach Ablagerung der älteren Flugsande und des älteren Löß, doch vor Umlagerung desselben. Während der Einsenkung des Westflügels entstanden fort und fort Niveaudifferenzen zwischen der Diluvialterrasse und der Niederung. Hieraus ergibt sich, daß die Anschwemmungen auf der stehengebliebenen Scholle zu wiederholten Malen wieder zerstört wurden und neuen Bildungen Platz machten. Nur so sind die wiederholten Diskordanzen zwischen den verschiedensten Gliedern des Diluviums auf der Terrassenkante und die viel geringeren Mächtigkeiten daselbst zu verstehen. Im gesenkten Flügel stand einer normalen Übereinanderlagerung nichts im Wege. Hier fehlen die Erosionsdiskordanzen und die Mächtigkeiten der Schichten sind viel größere. Wir haben in diesen Erscheinungen einen Beweis für das langsame Einsinken des Rheintales. Die Senkung vollzog sich nie katastrophenartig, sondern stetig und zu wiederholten Malen. Die Langsamkeit solcher Erdbewegungen erklärt auch, warum wir in unseren Gebieten nicht plötzlich Nieveauunterschiede entstehen sehen, obwohl manche Erscheinungen auf tektonische Bewegungen in der Gegenwart hinweisen.

Sämtliche von mir direkt beobachteten Verwerfungsspalten bei Weinheim an der Bergstraße, entlang denen sich der Einbruch des Rheintals vollzog, haben ein westliches Einfallen. Es müssen daher alle diese Spalten, welche an der Erdoberfläche zu erkennen sind, sekundäre Spalten sein. Um den Einbruch des Rheintales überhaupt möglich zu machen, sind gegen Osten einfallende Hauptverwerfungen notwendig [1]. Die von Klüften mannigfach durchzogenen Randgebiete des Odenwalds befinden sich dem eingepreßten Keil des Rheintalgrabens gegenüber in labilem Gleichgewicht und neigen zu einer horizontalen Ausbreitung der Massen. Hieraus erklären sich die westwärts fallenden Spalten, an denen wir ein öfters wiederkehrendes Aufreißen beobachtet haben.

die zwischen Lützelsachsen und dem Pilgerhaus, ferner am Badhaus in Weinheim und bei Laudenbach beträchtliche Wassermengen liefert. Die Wassermengen scheinen von der Jahreszeit ziemlich unabhängig zu sein. Auch in trockenen Sommern entströmt der Badhausquelle reichliches Wasser.

[1] W. Salomon: Die Randspalten des Eberbacher — und des Rheintalgrabens. Zeitschr. d. deutsch. geologischen Ges. 1904.

Ueber die Jugendentwicklung von Rhabdoceras Suessi v. Hauer.

Von **W. Janensch** in Berlin.

Mit 2 Textfiguren.

An einem wahrscheinlich zu *Sagenites princeps* E. v. Mojs. zu rechnenden Ammoniten der paläontologischen Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin zeigen sich auf der angeschliffenen einen Seite der Wohnkammerausfüllung zahlreiche Durchschnitte von jugendlichen Ammoniten verschiedener Gattungen. Unter diesen befinden sich auch mehrere Exemplare von *Rhabdoceras* in verschiedenen Stadien der Jugendentwicklung. An ihnen ist die bemerkenswerte Tatsache festzustellen, daß auch die Gattung *Rhabdoceras* anfänglich eine in geschlossener Spirale aufgewickelte Schale bildet, wie es von Amos Brown bereits vor 15 Jahren für *Baculites* nachgewiesen wurde.

Unter den jugendlichen Rhabdoceren waren drei Stücke erkennbar, bei denen die Bildung des geraden, schaftförmigen, jüngeren Gehäuseteiles begonnen hat, ferner drei solche, bei denen bereits ein längerer, stabförmiger Abschnitt an die spiral aufgerollte Anfangsscheibe angesetzt ist. Schließlich kommen noch Bruchstücke von bedeutend weiteren Röhren erwachsener Individuen mehrfach vor. Sehr wahrscheinlich sind unter den zahlreichen ganz winzigen, noch vollkommen in geschlossener Spirale aufgerollten Schälchen noch ganz junge Embryonalstadien von *Rhabdoceras* vorhanden, sie sind aber mit Sicherheit nicht von anderen skulpturierten, wahrscheinlich zu den Trachyceratidae gehörenden Formen zu unterscheiden.

Da das Gestein außerordentlich fest ist und ein Herauspräparieren der Schälchen nicht gestattet, auch zufällig herausgewitterte Exemplare an dem Stück nicht vorhanden sind, so kann leider über die Skulptur nur wenig, über die Lobenlinie überhaupt nichts ausgesagt werden. Dagegen zeigen die Querschnitte mit Deutlichkeit, wie lang die Wohnkammer in den vorliegenden Stadien gewesen ist.

Das beste und lehrreichste Exemplar ist als Fig. 1 abgebildet. Der Durchmesser der Scheibe beträgt an der Stelle, wo die Streckung einsetzt, etwa $1\frac{1}{4}$ mm, die gesamte Länge 5,2 mm.

Die Embryonalblase ist im Innern der Schale wohl zu erkennen, sie hat einen Durchmesser von etwa $\frac{1}{3}$ mm. Die Höhe der ersten Windung ist sehr gering, wie auf Fig. 1 dargestellt ist. Daraus, daß namentlich die erste Scheidewand im Schliff sehr schräg geneigt erscheint, muß geschlossen werden, daß dieser nicht genau in der Symmetrieebene liegt.

Nach etwa 1¾ Windungen ist die Stelle erreicht, an der die Ablösung eintritt. Die Höhe des Umgangs nimmt dicht dahinter zunächst beträchtlich zu und erreicht 1 mm hinter der Ablösungsstelle 0,5 mm. Die Ablösung setzt plötzlich und energisch ein, indem die Röhre sich sogar ein wenig nach der Externseite zu durchbiegt, so daß die Durchschnittslinien der Schalenwandung nach außen zu konkav erscheinen. Von 1 mm hinter der Ablösungsstelle bis zum Vorderende ist die Richtung dann völlig geradlinig. Der Röhrendurchmesser nimmt gleichmäßig, aber sehr langsam bis auf 0,6 mm zu, also auf etwa 3 mm Schalenlänge um 0,1 mm.

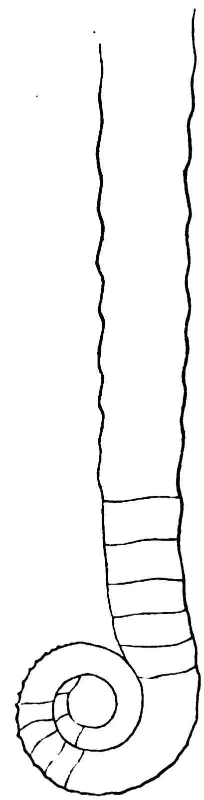


Fig. 1. 20 × vergr.

Am vorderen Ende ragt die Schalenwand auf der Externseite weiter vor als auf der Internseite; es muß daraus das Vorhandensein eines vorgezogenen, externen Mundrandlappens gefolgert werden.

Hervorzuheben ist, daß die Stärke der Schalenwand des freiwachsenden Abschnittes auf der internen Seite unmittelbar hinter der Stelle der Ablösung geringer ist als auf der gegenüberliegenden externen. Etwa 2½ mm weiter hat die Innenwand die gleiche Stärke erreicht. Dicht vor der Mündung stellt sich auf beiden Seiten eine starke Verjüngung der Schalenwand ein.

Über die Loben ist naturgemäß nichts Näheres anzugeben, da nur die Querschnitte der Scheidewände sichtbar sind. Diese bieten ein recht wechselndes Bild; sogar benachbarte Scheidewandlinien weichen in der Form der Biegung stark voneinander ab. In der Fig. 1 wurden sie nur so weit, als sie deutlich erkennbar waren, eingezeichnet.

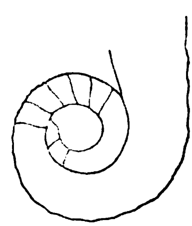


Fig. 2. 20 × vergr.

Der gekammerte Teil reicht ziemlich genau bis etwa 1 mm jenseits der Ablösungsstelle der gestreckten Röhre, so daß die Wohnkammer, auf der Außenseite gemessen, eine Länge von etwa 3,2 mm besitzt. Denkt man sich den ganzen gekammerten Teil abgerollt, so würde er eine Länge von etwa 4,7 mm erhalten. Demnach verhält sich die Länge der Wohnkammer zu der des gekammerten Abschnitts ungefähr wie 2 : 3.

Das als Fig. 2 abgebildete Exemplar stellt ein etwas jüngeres

Entwicklungsstadium dar; der Umgang hat gerade begonnen, sich von der spiralen Scheibe loszulösen und zu strecken. Die interne Wand ragt in einer Länge, die etwa dem Durchmesser der Röhre an dieser Stelle gleichkommt, gerade und frei ab. Auch bei diesem Exemplar ist die äußere Wand beträchtlich weiter vorgezogen als die innere, und die letztere sehr viel schwächer als die äußere.

Der Durchmesser der geschlossenen Scheibe ist fast der gleiche wie bei Fig. 1. Unregelmäßigkeiten in der Höhe der Windungen, die offenbar davon herrühren, daß der Schnitt etwas schief zur Symmetrieebene durch die Schale geht, sind bei der Abbildung korrigiert. Der innerste Teil der Schale ist an dem Stück leider infolge stark kristallinischer Beschaffenheit und dunklerer Färbung in seinen Einzelheiten nicht zu erkennen. An einem anderen Stück, bei dem der gestreckte Schalenteil noch kurzer geblieben ist, konnte dagegen die Embryonalkammer und der erste Umgang deutlich unterschieden werden. Der Schliff liegt hier wohl medianer als bei Fig. 1; jedenfalls deutet darauf wenigstens die steilere Stellung des Durchschnittes der ersten Kammerscheidewand hin. In Fig. 2 ist der innerste Schalenteil nach dem Befund an diesem Exemplar eingezeichnet worden.

Die Länge der Wohnkammer beträgt, wenn man sich diese bis zur Mündung spiral aufgerollt denken würde, etwa $\frac{5}{8}$ Umgang. Denselben Betrag mißt die Wohnkammer bei dem dritten erwähnten Exemplar. Die Länge der Wohnkammer verhält sich zu der des gekammerten Teiles etwa wie 8 : 7. Bei dem weiter entwickelten Exemplar auf Fig. 1 war das Verhältnis dagegen wie 2 : 3, also ein gänzlich anderes. Dem gegenüber ist aber zu bemerken, daß die nicht mitgerechnete Embryonalkammer mit als Teil des gekammerten Abschnittes zu zählen hat, und daß sie bei den beiden jüngeren Stadien das Verhältnis zugunsten der Wohnkammerlänge weit mehr ändern würde als bei dem größeren Exemplar Fig. 1. Die Volumverhältnisse der Wohnkammer und der gekammerten Abschnitte dürften in den drei Fällen kaum so sehr voneinander verschieden sein. Eine exakte Feststellung, welche die genaue Kenntnis der Windungsquerschnitte zur Voraussetzung haben würde, ist natürlich ganz unmöglich.

Von größeren Exemplaren als den beschriebenen finden sich nur Bruchstücke des stabförmigen Teiles. Eines von ihnen mißt 2,8 mm im Durchmesser, ein zweites 3,3, ein drittes sogar 4,6 mm.

Erkennbare Spuren von äußerer Skulptur sind an den nach außen freiliegenden Partien der Schalenwand meist vorhanden. Unmittelbar hinter der Ablösungsstelle läßt allerdings die Außenwand in den beobachteten Fällen zunächst keine Skulptur erkennen. Ob das von ungünstiger Erhaltung herrührt, oder ob sie hier fehlt, war nicht sicher zu entscheiden. Dann stellen sich scharfe, durch flache Einsenkungen getrennte Spitzen ein, die zunächst dicht auf-

einander folgen. Bald aber werden die Abstände weiter, die Spitzen verlieren an Schärfe und gehen auf dem gestreckten Schalenteil in langgezogene, flache Wellen über, die bei Fig. 1 auf der Wohnkammer auf der Außen- und Innenseite nach hinten zu steiler als nach vorn abfallen. Auf der Externwand ist jedoch dieser Skulpturcharakter an dem hintersten Teil der Wohnkammer und an dem gekammerten Abschnitt der geraden Röhre undeutlich und z. T. gerade entgegengesetzt. Auf der Internseite weist dieser letztere nur schwache Skulptur auf. Die regelmäßig aufeinander folgenden, scharfen Spitzen und die flachen, wellenförmigen Erhebungen stellen natürlich die auf der Schliffläche erscheinenden Profile scharfer und flacher Rippen dar.

Die Abstände der Rippen sind nicht durchgehends gleich, weder an einem Individuum innerhalb der verschiedenen Altersstadien, noch bei verschiedenen Stücken. Auf einen Abschnitt von der Länge des Durchmessers der Röhre an der ins Auge gefaßten Stelle kommen bei Fig. 1 im vorderen Teil der Wohnkammer nicht ganz 2 Rippen, auf der spiral aufgerollten Scheibe am Ende des ersten Umganges dagegen weit mehr, bei einem Bruchstück von 2,8 mm Durchmesser 2, bei einem solchen von 1,5 Durchmesser 3, bei einem weiteren von 4,6 Durchmesser fast 4 Querrippen. Die Zahlen sind also schwankend und stehen anscheinend nicht in einem klaren Verhältnis zum Durchmesser; offenbar sind sie vielmehr individuell verschieden.

Bezüglich des genaueren Lagers unserer Rhabdoceren ist zu bemerken, daß dieses mit völliger Sicherheit nicht angegeben werden kann, da eine zugehörige Etikette fehlt. Das Gestein stimmt aber völlig mit dem der zahlreichen, in der paläontologischen Sammlung des Museums für Naturkunde befindlichen Ammoniten von Rosmoos bei Goisern überein, so daß kaum ein Zweifel obwalten kann, daß jene gleichfalls von dort stammen. Rosmoos ist einer der Fundorte aus der obernorischen[1] Stufe der Gegend von Hallstatt, zu denen als weit bekannterer der Steinbergkogel gehört.

Der Ammonit, dessen Wohnkammer die Rhabdoceren beherbergt, läßt sich, obwohl die eine Seite stark abgeschliffen ist, mit ziemlicher Sicherheit als *Sagenites princeps* E. v. Mojs. bestimmen, den E. v. Mojsisovics[2] übrigens auch von Rosmoos aufführt.

Für die Artbestimmung unserer Rhabdoceren kommt nur die einzige für diese Gattung aufgestellte Art *Rhabdoceras Suessi* v. Hauer in Betracht, die von E. v. Mojsisovics auch von dem mit Rosmoos gleichaltrigen Steinbergkogel angegeben wird. Eine eingehendere, von trefflichen Abbildungen unterstützte Besprechung widmet dieser (l. c. p. 570 ff.) der Gattung im allgemeinen und

[1] Vergl. v. Arthaber, Lethaea geognostica II. 1. 3. Lief. Die alpine Trias des Mediterrangebietes. p. 378, 379.

[2] Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. II. 1893. p. 173.

der Art im besonderen. Er weist insbesondere auch auf die Punkte hin, in denen sich ein Variieren bemerkbar macht. Neben ganz geraden Schalen finden sich schwach gekrümmte, die als var. *curvata* bezeichnet werden. Der Wachstumswinkel soll zwischen 1—2,5° variieren. Die in sich geschlossenen Rippenringe verlaufen verschieden schräg, am steilsten bei gewissen dünnen Bruchstücken. Auch die Dichtigkeit der Rippen ist, wie ja auch die Abbildungen lehren, eine verschiedene. Bei größeren Stücken sollen die Interkostalfurchen weiter und flacher sein als bei kleineren; eine Ausnahme macht davon aber die var. *curvata*, bei der jene auch bei dicken Bruchstücken eng seien. Ein Vergleich der Abbildung bei E. v. Mojsisovics zeigt in der Tat, daß sowohl die Neigung der Rippen wie auch die Breite der Furchen verschieden sind, daß aber die Dichtigkeit der Rippen nicht so sehr schwankt, wie man beim ersten Anblick seiner Tafeln annehmen würde. Auf ein Stück von der Länge des Querschnittes kommen stets 2—3 Rippen. Bei dem Taf. CXXXIII Fig. 17 abgebildeten dünnen Stück soll nach E. v. Mojsisovics die Berippung eine ungewöhnlich dichte sein. Sie gewinnt aber nur dieses Aussehen, weil infolge der sehr steilen Stellung der Rippen diese sehr schmal erscheinen. In Wahrheit kommen auch hier auf einen Abschnitt von der oben angenommenen Länge nur wenig mehr als 2 Rippen.

Die Betrachtung der Abbildungen ruft, wie E. v. Mojsisovics mit Recht hervorhebt, den Eindruck hervor, „daß hier nicht bloß Altersstadien und Varietäten einer und derselben Art, sondern in der Tat mehrere verschiedene Arten vorliegen". Eine Zerlegung in mehrere Arten könne aber seiner Ansicht nach erst dann vorgenommen werden, wenn man von den verschiedenen Typen auch die Jugendstadien kenne. Diese müßten dann aus den von ihm bereits vermuteten, spiral eingerollten Anfangswindungen bei wesentlich verschiedenen Dimensionen in das gestreckte Stadium übergehen.

Die Arttrennung auf diesem von E. v. Mojsisovics vorgeschlagenen Wege vorzunehmen, sind wir auch heute noch nicht in der Lage. Die Anfangsstadien von verschieden berippten Formen sind eben noch nicht nachgewiesen. Diejenigen unter den vorliegenden Rhabdoceren, bei denen die Anfangsspirale im Zusammenhang mit einem längeren Stück der geraden Röhre erhalten ist, besitzen übereinstimmende Berippung. Ob sie sich später verschieden entwickelt haben würden, ist natürlich eine offene Frage.

Der eine Punkt ist aber hervorzuheben, daß bei den sechs vorliegenden, sicher zu erkennenden Anfangsspiralen die Ablösung des gestreckten Schalenteiles bei annähernd gleicher Größe eintritt, daß also hierin kein nennenswertes Variieren festzustellen ist.

Die Zugehörigkeit unserer Rhabdoceren zu *Rhabdoceras Suessi* v. Hauer in dem weiten Sinne, in dem Mojsisovics diese Art faßt, ist zwar nicht direkt nachzuweisen, da uns frei herausgearbeitete Exemplare nicht vorliegen, ist aber nach den vorhan-

denen Skulpturspuren äußerst wahrscheinlich, zumal diese Art von dem gleichaltrigen Fundpunkt Steinbergkogel angeführt wird.

Vielleicht wäre doch allein auf Grund der Verschiedenheiten der Skulptur eine Zerlegung der HAUER'schen Art angezeigt. Das vorliegende Material gibt indes keinen Anlaß, dies zu untersuchen.

Zu einer Diskussion der weiteren Frage, ob *Rhabdoceras* von *Choristoceras* oder einer ähnlichen Gattung mit losgelöstem, aber spiralig gekrümmtem, letztem Umgang abstammen mag, liefert nun die Kenntnis der Jugendentwicklung von *Rhabdoceras Suessi* einiges Material. Die Ontogenie zeigt anfangs die spiral geschlossene Aufrollung normal gestalteter Ahnen; es bewährt sich also bei ihr das sogen. biogenetische Grundgesetz. Ferner geht die gerade Form plötzlich aus der spiral geschlossenen hervor, ohne das Übergangsstadium einer *Choristoceras*-Gestalt mit losgelöster, spiraliger Aufwindung des jüngsten Schalenabschnittes. Bewährt sich auch in diesem Punkt obiges Gesetz, so daß wir folgern müssen, *Rhabdoceras* habe sich selbständig aus einer normalen Ammonitenform entwickelt? Es erscheint nicht recht ersichtlich, weshalb in durchaus gleichen Fällen die Ontogenie einmal die Phylogenie wiederspiegeln, ein andermal sie fälschen solle. Einiges Bedenken gegen die Annahme selbständiger Entwicklung von *Rhabdoceras* unter Auslassung des *Choristoceras*-Typus könnte das von E. v. MOJSISOVICS erwähnte Vorkommen von leicht gekrümmten Bruchstücken von *Rhabdoceras Suessi* erwecken. Ob diese als Zwischenformen zwischen dem typischen, genau geradlinig wachsenden *Rhabdoceras* und Vorfahren mit lockeren, spiraligen Windungen oder als bloße Varietäten anzusehen sind, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Bei Abwägung der heute vorliegenden Tatsachen erscheint es mir als wahrscheinlicher, daß im Einklang mit der Ontogenie *Rhabdoceras* selbständig und direkt aus normal spiralig aufgerollten Formen sich entwickelt hat.

Rhabdoceras an eine bestimmte Formengruppe anzuschließen, ist vorderhand ein aussichtsloses Unternehmen. Das Auftreten der scharfen Rippen auf der zweiten Windung würde es nahelegen, solche in einem späteren Stadium bei den bislang nicht ermittelten Vorfahren zu vermuten.

Bemerkenswert ist die große Ähnlichkeit der äußeren Form des jugendlichen Gehäuses von *Rhabdoceras Suessi* mit denen von *Baculites compressus* SAY, die AMOS BROWN[1] von Deadwood in Süd-Dakota beschreibt. Auch hier fand sich eine winzige, spiral aufgerollte Anfangsscheibe, die 0,8—1,0 mm Durchmesser hatte. An sie setzte sich unvermittelt der stabförmige Abschnitt, der tangential oder wie bei *Rhabdoceras* mit schwacher Auswärtskrümmung von ihr abgeht. Die Ablösung soll nach 2—2½ Win-

[1] Proceed. of the Acad. of Natur. Sciences of Philadelphia 1891. p. 159—160 u. 1892 p. 136—141. pl. IX.

dungen erfolgen. Läßt man aber, wie oben bei *Rhabdoceras* verfahren wurde, die erste Windung dort endigen, wo der Umgang die Stelle der ersten Scheidewand passiert, so kann man an den abgebildeten Stücken nur $1\frac{3}{4}$ Windungen bis zum Beginn des freiwachsenden Schaftes rechnen, genau wie bei *Rhabdoceras*.

Wiederum sehr ähnlich ist nach J. Perrin Smith[1] der Anfangsteil von *Baculites chicoensis* Trask. aus den unteren Chico beds der Gegend von Livermore in Kalifornien. Die spirale Schale ist ein wenig größer, besteht aber nur aus etwa $1\frac{1}{6}$ Windung. Daneben ist außer einer sehr frühzeitig auftretenden Einschnürung eine starke Verschmälerung des Windungsquerschnittes in der Gegend der Ablösung bemerkenswert.

[1] The larval coil of *Baculites*. The american Naturalist. Vol. XXXV p. 39—49. 1901.

Miscellanea.

Meteoritenfund in der argentinischen Provinz Buenos Aires.

Im September 1906 hat das La Plata-Museum einen neuen Meteoriten angekauft. Gefunden worden ist er schon im Jahre 1905. Ein Knecht auf der Besitzung eines Dänen, Herrn Christian Larsen, stieß beim Pflügen auf den Stein, der einen Fuß tief im Acker lag. Der Fundort ist 300 m vom Wohnhause entfernt, das etwa 10 km nördlich von der Eisenbahnstation „El Perdido“ F. C. S. liegt (zwischen Irene und Dorrego, bei Bahía Blanca). Der Meteorit wiegt 30,260 kg, mißt etwa 30—33 cm im Durchmesser und hat eine unregelmäßige eckig-kantige Gestalt mit vielen Schmelzeindrücken. Er sieht oberflächlich und innen dem ungefähr halb so großen Indio Rico-Meteoriten (14 kg) außerordentlich ähnlich; außerdem liegen die Fundpunkte beider nur 30—40 km auseinander. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß beide Steine Bruchstücke eines und desselben Himmelskörpers sind. Diese Vermutung muß freilich vor allem durch eine genaue chemische Analyse bestätigt werden.

Personalia.

Privatdozent Dr. **E. Philippi** in Berlin hat einen Ruf als Nachfolger von Prof. Dr. **J. Walther** nach Jena angenommen.

Prof. D. **J. F. Pompeckj** in Hohenheim bei Stuttgart hat auf 1. Januar 1907 einen Ruf an die Universität Königsberg i. Pr. angenommen.

Berichtigung.

Durch ein Versehen wurden auf p. 660 in No. 21 dieses Centralblattes die Abbildungen zu Fig. 1 und 2 vertauscht. Fig. 1 ist demnach Fig. 2 und Fig. 2 ist Fig. 1.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barker, Th. V.: Contributions to the theory of isomorphism based on experiments on the regular growths of crystals of one substance on those of another.
Trans. Chem. Soc. **89**. 1120—1158. **1906**.

Berwerth, Fritz: Welche Farbe soll man als Hintergrund für Mineralschaustellungen wählen?
Museumskunde, Zeitschr. f. Verwaltung und Technik öffentlicher und privater Sammlungen. **2**. **1906**. 4 p.

Branner, John C.: A bibliography of the geology, mineralogy and paleontology of Brazil.
Archivos de museu nacional do Rio de Janeiro. **12**. **1903**. 197—309.

Cesàro, G.: Études optiques en lumière convergente: Signe optique et lignes incolores dans les cristaux. Déviation de la vibration du polariseur par les lentilles du microscope.
Bull. de l'Acad. roy. de Belgique. Cl. des sc. 1906. No. 5, 6, 7. Bruxelles **1906**.

Dahms, Paul: Mineralogische Untersuchungen über Bernstein VIII.: Über den Brechungsquotienten des Succinit und einige Erscheinungen, die sich bei der künstlichen Behandlung dieses Bernsteins zeigen.
Schriften naturf. Ges. Danzig. N. F. **11**. 4. Heft. **1906**. 25—49. Mit 3 Textfiguren.

Day, A. L.: Quartz Glass.
Science, N. S. **23**. 670—672. **1906**.

Farrington, Oliver Cummings: Zoisite from Lower California.
Field Columbian Museum. Publ. 112. Geol. ser. **3**. No. 4. **1906**. 55—57. Mit 1 Tafel.

Gonnard, F.: Observations à propos de la herschélite et des zeolithes qui l'accompagnent dans les roches de Patagonia.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 283—291.

Gonnard, F.: Sur deux notes de M. M. Goldschmidt et P. Hermann.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 292—294.

Gonnard, F.: Observations sur le quartz du Dauphiné.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 294—297.

Petrographie. Lagerstätten.

Adams, Fr. D. and **Coker**, E. C.: An investigation into the elastic constants of rocks, more especially with reference to cubic compressibility.
Carnegie Institution of Washington. Publ. **46.** 69 p. XVI pls. 26 fig. **1906.**

Brock, R. W.: Preliminary report of the Rossland, B. C., mining district.
Geol. survey of Canada. **1906.** 40 p.

Dueñas, Enrique J.: Recursos minerales de Jauja y Huancayo.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 35. **1906.** 120 p. Mit 1 Karte.

Freise, F.: Die Gewinnung nutzbarer Mineralien in Kleinasien während des Altertums.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 277—284.

Fuchs, G. Federico: La region cuprifera de los alrededores de Ica y Nasca.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 29. **1905.** 100 p. Mit 1 Tafel u. 1 Karte.

Gregory, J. W.: The Geological plans of some Australian mining-fields.
Science Progress in the 20. Century. **1. 1906.**

Küppers, Ernst: Physikalische und mineralogisch-geologische Untersuchung von Bodenproben aus Ost- und Nordsee.
Laboratorium für internationale Meeresforschung in Kiel. Biolog. Abteil. No. 9. **1906.** 9 p. Mit 2 Karten im Text.

Low, A. P.: Report on the Chibougamau mining region in the northern part of the province of Quebeck.
Geol. survey of Canada. **1905.** 61 p. Mit 1 Karte.

Pflücker, Luis: Yacimientos de fierro de Aija y Calleycancha.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 36. **1906.** 33 p.

(**Stutzer**, O.: Turmalinführende Kobalterzgänge Mina „Blanca“ bei San Juan, Dep. Freirina, Prov. Atacama in Chile.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 294—299. Mit 4 Textfig.

Ungemach, Les gîtes metallifères du Val de Villé (Alsace).
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29. 1906.** 194—283.

Willimott, C. W.: The mineral pigments of Canada.
Geol. survey of Canada. **1906.** 39 p.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Anderson, Tempest: The physical geography of volcanoes.
Discourse delivered before the British Association at York on Friday, 3. August **1906.**

Farr, C. Coleridge: Horizontal Pendulum and Earthquake Echoes.
Nature. 20. Sept. **1906.** 515.

Gugenhan: Der Stuttgarter Talkessel vom alpinen Eis ausgehöhlt. Berlin **1906.** 26 p. Mit 2 Plänen u. 6 Textfiguren.

Hecker, O.: Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. I. bis 31. XII. 1905.
Veröffentl. d. kgl. preuß. geodät. Inst. **1906.** III. 112 p.

Jaeger, H.: Die bakteriologische Wasseruntersuchung durch den Geologen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 299—301.

Kolderup, Carl Fred.: Jordskjaelv i Norge 1905. Anhang: Registrierung an der seismischen Station zu Bergen im Jahre 1905.
Bergens Museums Aarbog 1903. Bergen **1906.** 37 p. Norwegisch mit Resümee in deutscher Sprache und mit 1 Karte.

Königsberger, J.: Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe durch Berge und Täler, Schichtstellung, durch fließendes Wasser und durch Wärme erzeugende Einlagerungen.
Eclogae geol. Helvetiae. **9.** 133—144. **1906.**

Königsberger, J.: Über den Temperaturgradienten der Erde bei Annahme radioaktiver und chemischer Prozesse.
Physikal. Zeitschr. **7.** 297—300. **1906.**

Martin, J.: Das Studium der erratischen Gesteine im Dienste der Glazialforschung.
Bericht über d. Tätigkeit d. Oldenburger Ver. f. Altertumsk. u. Landesgesch. 14. H. 26—50. Taf. I—III. Oldenburg **1906.**

Park, James: Text-book of Mining Geology.
London **1906.** IX u. 219 p. Mit 3 Tafeln u. 78 Textfig.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bamberg, Franz: Geologische Wandkarte von Deutschland und seinen Nachbargebieten. Nach der „Carte géologique internationale de l'Europe“ bearbeitet.
Neue Ausgabe. 1 : 750 000. 12 Blatt, je 49,5 × 63 cm. Berlin **1906.**

Becke, F.: Geologisches von der Tauernbahn.
Vortr. d. Vereins z. Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien. **46. 1906.** 15 p. Mit 8 Abbildungen.

Gorjanović-Kramberger, Karl: Geologische Übersichtskarte des Königreichs Kroatien-Slavonien, herausgegeben durch die kroatisch-slavonisch-dalmatinischen Landesregierungen.
4. Lief. Zone 23. Col. XV. Ivanic-Kloštar und Moslavina. Aufgenommen und bearbeitet von Ferdo Koch. 1 : 75 000. 38,5 × 53,5. Mit Erläuterungen (kroatisch und deutsch). Agram **1906.**

Öyen, P. A.: Nogle bemerkninger om Jostedals braeen nebst Erwiderung hierauf von J. Rekstad.
Bergens Museums Aarbog 1903. Bergen **1906.** 15 p. u. 8 p.

Stolley, E.: Ergebnisse zweier Tiefbohrungen in der Umgegend Braunschweigs.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/1905. Braunschweig **1906**. 58—62.

Stolley, E.: Die Einschnitte der Bahnlinie Schandelah—Öbisfelde in der Juraformation.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 63.

Stolley, E.: Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 84—94.

Wollemann, A.: Alte und neue Aufschlüsse im Flammenmergel, Variansplåner und Turon in der Umgegend von Braunschweig.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 96—99.

Paläontologie.

Branco, W.: Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906**. 55 p. Mit 4 Tafeln u. 13 Textfiguren.

Dainelli, G.: La fauna eocenice di Bribir in Dalmazia. Parte seconda.
Pal. Italica. Pisa **1905**. **11**. 1—92. 2 Taf.

Nüesch, J.: Das Keßlerloch bei Thayingen, Kanton Schaffhausen.
Anz. f. Schweiz. Altertumskunde. **4**. **1904/05**. 23 p.

Pabst, W.: Beiträge zur Kenntnis der Tierfährten in dem Rotliegenden „Deutschlands".
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **1905**. 1—15. 4 Taf.

Stolley, E.: *Leiacanthus Opatowitzanus* v. Meyer im norddeutschen Muschelkalk.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 95.

Stolley, E.: *Sonneratia Daubréei* de Gross., ein Ammonit der Pyrenäenkreide aus dem Eisensteinlager von Groß-Bülten bei Ilsede.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 64.

Verworn, M.: Die archäolithische Kultur in den *Hipparion*-Schichten von Aurillac (Cantal).
Berlin **1905**. 56 p. 5 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Einige Beobachtungen am Sandstrande.

Von **W. Deecke**.

Mit 6 Textfiguren.

In diesem Spätsommer hatte ich Gelegenheit, mehrere Tage in dem Dünengebiet des Darss zu verweilen, d. h. auf der waldigen, nur durch schmale Nehrung bei Wustrow mit dem Festlande verbundenen Halbinsel an der Grenze von Pommern und Mecklenburg.

Die ganze Oberfläche der Halbinsel besteht aus losen Sanden, die längs der Nordküste zu regelmäßigen Dünen aufgeweht sind. Vor diesen liegt ein flacher sandiger Vorstrand, der durch die herrschenden Westwinde mannigfach umgestaltet wird und durch Abbruch an der Westküste ununterbrochen neues Sandmaterial empfängt. Winde und Küstenstrom schleppen den Sand längs des Darss und Zingst gegen den Strelasund und werfen ihn schließlich am Bock und in der Vierendelsrinne in das Stralsunder Fahrwasser. Dieser Sand ist mit zahllosen Schalen von *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Tellina baltica*, *Mya arenaria* und kleinen Hydrobien vermischt. Dazu kommt zerriebener Torf, Waldboden und Holz, weil an mehreren Stellen Torfmoore unter den Dünen in die See hinausstreichen und bei jedem heftigen Winde stark abbrechen, durch die Wellen zerrieben und in größeren Stücken, vor allem aber als feiner kohliger Staub an den Strand angespült werden.

Der grobe Sand, den die Wogen einiger Sturmtage anspülten, trocknet sehr rasch, so rasch, daß er häufig nach wenigen Stunden schon landeinwärts treibt. Das nasse Moorzerreibsel bleibt länger feucht, ist dann aber auch von schwachem Winde zu bewegen und breitet sich daher auf den groben weißen, lockeren Dünensanden als dünne schmale Decke aus. Ich glaubte zuerst die wiederholten schwarzen Streifen seien wie an der Ostküste Rügens Magneteisen; das ist aber nicht der Fall; sie sind fast ausschließlich Humus und Kohlenflitter, freilich gemengt mit feinstem Quarzsande, mit etwas Lehm oder Ton, der ja in Torfmooren nicht fehlt, und schließlich mit Kalkstaub und Muscheltrümmern. Die kleinen Hydrobien werden wie Sand landeinwärts gejagt, reiben sich ab und zerbrechen. Alle größeren Muscheln, besonders die

rauhen Cardien zeigen deutlich nach kurzer Zeit die erodierende Kraft der über den Boden flach dahinfegenden Sandkörner.

So wechseln am Fuße der ersten Düne, also im obersten Abschnitte der Vordüne, grober Sand und dünne feinsandige, schwarze kohlige und schwach kalkige Lagen miteinander.

Auf diese völlig ausgetrocknete Vordüne ging während meiner Anwesenheit in Prerow einen Tag lang ein kräftiger Regen nieder. Der gesamte oberflächliche Sand war naß. Der grobe trocknete sehr rasch und flog nach 12 Stunden schon wieder wie vorher. Die dunklen Lagen blieben zunächst hart und feucht. Sobald nun dort das Trocknen einsetzte, zeigte sich, daß die gesamte Schicht sich in lauter regelmäßig angeordnete konzentrisch schalige Partien zerlegt hatte, die durch die dunkle Farbe einzelner Ringe klar hervortraten. Diese Ringsysteme legten sich aneinander, und zwar

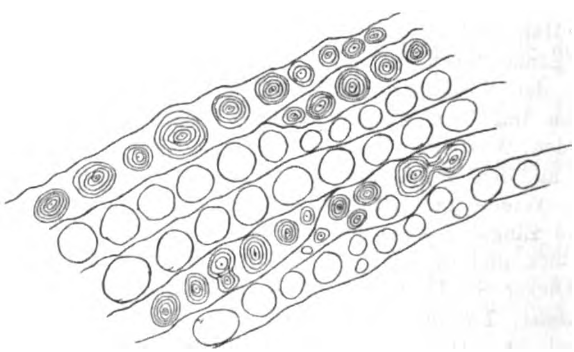


Fig. 1.

so, daß ihre Mittelpunkte stets in den Tälern der alten Windfurchen oder Ripplemarks lagen (Fig. 1). Die Kämme dieser kleinen Windwellen trockneten rasch und waren daher hell, wodurch sich die nassen dunklen Ringe recht scharf abhoben. Der grobe treibende Sand fing nun an diese trockenen Wellenkämme herauszutreiben, so daß an ihrer Stelle Furchen entstanden, in die der Wind kräftig hineinfaßte, und zwar so tief, daß der grobe weiße untere Sand herausflog. Es stellte sich nämlich heraus, daß der Regen zwar oben den feinen Sand völlig durchtränkt hatte, besonders die Täler der Wellenfurchen, in denen neben gröberem Sande vor allem Kohle und Staub sich im Windschatten angesammelt hatten. Von hier aus sickerte das Wasser in die Tiefe. Aber nicht gleichmäßig, sondern von einzelnen Stellen aus, und zwar kegel- oder zapfenförmig, den meist groben Sand des Liegenden verkittend und durchtränkend. So entstanden Halbkugeln, stumpfe und spitze Kegel, alle konzentrisch-schalig aufgebaut, wie sie die beigegebenen

Figuren zeigen (Fig. 2 und 3). Diese festeren Kegel wurden im Laufe des nächsten Tages vom Winde durch Vertiefung der ursprünglichen Wellenkämme und ebenso bei Anbrüchen durch Wegführen des trockenen zwischenliegenden Sandes herausgeblasen. 24 Stunden lang war die gesamte obere Vordüne zwischen Prerow und Zingst mit Tausenden derartiger Knollen und Kegel bedeckt, die in jeder Weise den Sandkugeln und Sandkegeln gleichen, welche wir in den Sandsteinen der früheren Perioden antreffen. Die Dinge waren so kompakt, daß ich sie aufheben konnte; erst völlige Trockenheit zerstörte sie.

Nähere Untersuchung ergab, daß die Feuchtigkeit unter dem weißen Sande gelegentlich eine zweite, ja dritte dunkle Sandlage



Fig. 2.

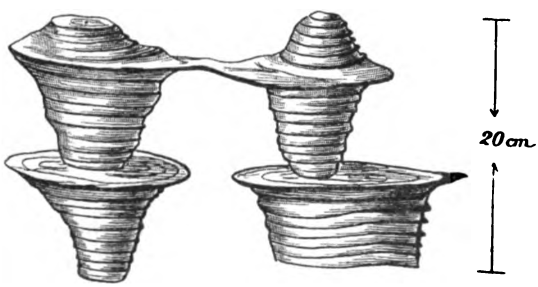


Fig. 3.

erreicht und sich dann in dieser wieder horizontal verbreitet hatte. Daher waren manche Kegel mit einem Kragen versehen, der oft durch eine ganze Gruppe gleichmäßig hindurchging. Ja, die 3. und 4. Lage zeigte sich bloßgelegt und hatte, dem treibenden Sande ausgesetzt, dieselbe konzentrisch-schalige Durchfeuchtung. In diesen tieferen Partien lag auch wohl im Zentrum eine Muschel oder ein Muschelfragment.

Ich habe diese Beobachtungen so ausführlich wiedergegeben, weil wir damit die Konkretionsbildung in Sandsteinen in statu nascendi vor uns sehen. Solche Kugeln kennen wir aus zahlreichen Bildungen, z. B. im Liassande Bornholms, in den Kreidesanden des pommerschen Gault, in den Stettiner Sanden des Mittel-

oligocäns. Die Kegel beschrieb schon vor Jahren Johnstrup aus dem untercambrischen Sandsteine von Aakirkeby auf Bornholm. Die von Cohen und mir gesammelten Stücke gleichen den hier beobachteten rezenten Formen zum Verwechseln und haben die gleiche tutenartige Anordnung der einzelnen Schichten. Sie sind zweifellos entstanden wie diese durch Einsickern von Feuchtigkeit in trockenen Sand, sind also eine Strandbildung, worauf ja auch die ganz flache Überdeckung des Bornholmer Granits durch den cambrischen Sandstein hindeutet.

Man kann dem Vorgang dieser Konkretionsbildungen noch weiter nachgehen. Zunächst hat der Sand ja keine konzentrisch-schalige Anordnung. Er backt zu kleinen Kugeln durch Regen zusammen; das konnte ich nachweisen an erbsengroßen bis walnußgroßen Knollen, die ebenfalls in den Tiefen der Ripplemarks lagen und nach kurzem Regen entstanden, darauf durch den

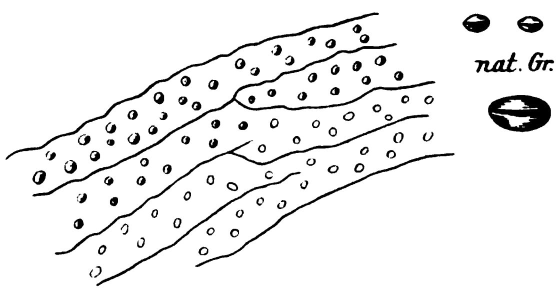


Fig. 4.

Wind frei geblasen wurden (Fig. 4). Der Regen treibt nun den feinen Schlamm, in diesem Falle die Kohle, in die Furchen und Löcher zwischen den Sandkörnern, und dann entsteht durch Kapillarspannung des Wassers, ähnlich wie an der Oberfläche einer Seifenblase, die konzentrisch-schalige Anordnung. Wie das Wasser seitwärts sich ausbreitet wächst die Kugel bis zu einer bestimmten Größe. Ich konnte solche von 7 cm Durchmesser beobachten. Dann überwindet schließlich die Schwere die Kapillarspannung und es geht aus der Kugel durch Einsickern die Tuten- oder Kegelform hervor.

Das Wasser hält sich aber, wie dies Beispiel zeigte, sehr lange in dem feinen Sande, hat also Zeit Kalk- und Muschelteilchen anzugreifen, um so mehr als der feine Humusmulm durch Zersetzung Kohlensäure entwickelt. Daß wirklich eine kräftige Lösung erfolgt, bewiesen die *Mytilus*-Schalen solcher Lagen. Sie waren völlig brüchig, manche nur noch in der hornigen Epidermis erhalten, im übrigen angefressen oder sogar aufgelöst. Dieser

Kalk dient nebst dem feinen Ton oder Lehm zur Verkittung der Sandkörner. In den tieferen Partien, wo die Verdunstung langsamer einsetzt und die Zufuhr von oben sich summiert, entstehen schließlich die festen Knollen, besonders dann, wenn eine Müschel selbst noch Material abgibt oder ein verweslicher Körper Kohlensäure entwickelt.

An Stelle des kohlensauren Kalkes kann auch Eisenkarbonat treten. Ich habe an einigen Stellen Sand gesehen, der so eckig zerfallen und in sich konzentrisch-schalig gebaut war, daß nur das Eisenkarbonat fehlte, um einen typischen Sphärosiderit daraus zu machen, wie er in den Liassanden Bornholms vorkommt. Diese Toneisensteinknollen sind alle Sandbildungen, die mit Lösungen durchtränkt wurden, wobei eine unterteufende tonige undurchlässige Schicht insofern eine Rolle spielt, als sie die Summierung der gelösten Substanz bewirkt.

Ferner ist mir die Entstehung der sogen. kristallisierten Sandsteine und vor allem der Kugeln mit mehr oder minder deutlich kristallisiertem Kerne klar geworden. Diese auf dem Darss beobachteten Sandkonkretionen reichern naturgemäß die Lösung im Innern an, weil dies am längsten feucht bleibt. Dort beginnt die Ausscheidung von kohlensaurem Kalk, resp. an anderen Punkten von Gips, und man bekommt die Kugeln, die z. B. im Buntsandsteine des Odenwalds bestimmte Bänke charakterisieren.

Eine weitere Erscheinung in älteren Sandsteinen sind die mehr oder minder langen, teils gewundenen, teils zur Schichtung senkrechten Wülste, die mit andersartigem Material erfüllt sind und mitunter eine schwach tutenförmige Struktur des Inhalts zeigen. Auch für diese Dinge kann ich nach meinen Beobachtungen eine Art der Erklärung geben.

Die nassen Sande der Vordüne waren fest genug, um überhängende Teile als Ganzes abzuheben und auf die Struktur zu untersuchen. Da zeigte sich dann, daß sie von zahlreichen bis 12 cm langen Hohlräumen durchzogen waren, in denen unten ein kleiner *Gammarus* saß. Diese Krebschen setzte ich in eine Strandpfütze und sah, daß sie sich sofort senkrecht in den Sand mit wenigen kräftigen Schwanzschlägen wieder eingruben. Wird solcher Sand nun trocken gelegt, so geht der Krebs tiefer; oben aber fällt das Loch mit dem Nebensande zu. Derartige mit fremdem, von oben herabgefallenen Sande erfüllte Löcher habe ich dutzendweise auf kleiner Fläche beobachtet. Sie sind für die Sickerwasser die natürlichen Pforten zur Tiefe, so daß im Zentrum eines solchen Kegels oft ein *Gammarus* saß. Man kann also verstehen, wie gerade derartige Röhren mit Ton, Lehm oder Kalkanflug an ihren Wänden ausgekleidet werden und dann dauernd erhalten bleiben, besonders weil eine schwache Schleimschicht die Sandkörner bindet. Genau solche Dinge treten im Arnager Grün-

sande der unteren Kreide Bornholms und im Köpinger Sandsteine auf. Das bißchen Horn des Krebses ist längst vergangen, aber der Wohnraum erhalten.

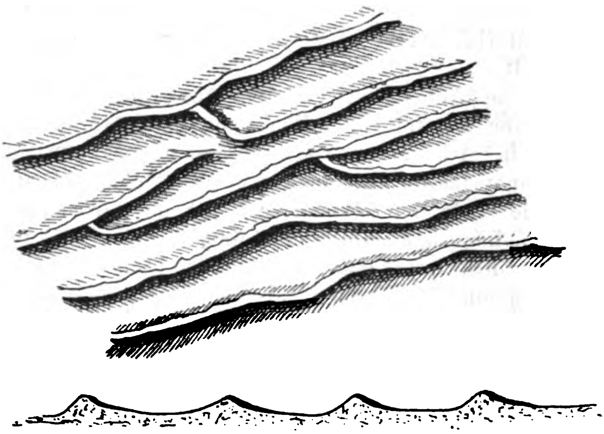


Fig. 5.

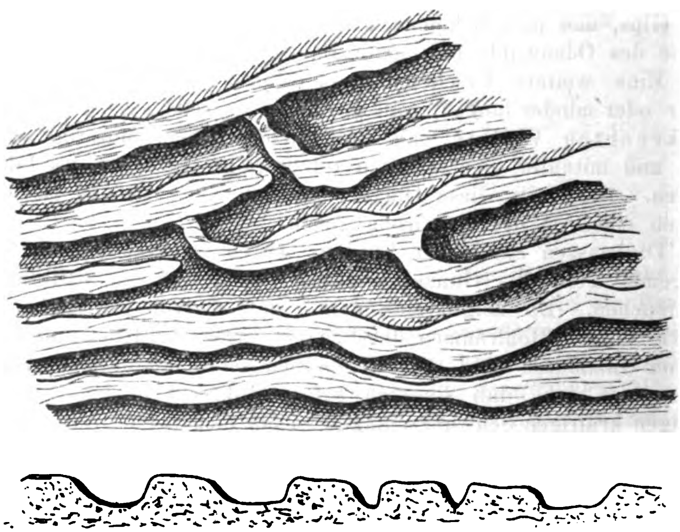


Fig. 6.

Die Skolithen der cambrischen Sandsteine sind eine analoge Erscheinung. Aber ich führe diese nicht auf organische Mitwirkung, sondern auf Luftblasen zurück. Damit harmoniert sowohl ihre große Zahl in verhältnismäßig kleinem Stücke als

auch ihre Parallelität und die Stellung senkrecht zur Schichtung. Sticht man nämlich nach kräftigem Wellenschlage auf den vom Meere aufgeschütteten Sandwellen mit einem Stocke in die Tiefe, solange der Sand oben noch hart ist, so kommt man durch diese Decke auf eine wasserdurchtränkte Lage, die voll von Luft ist. Die Wellen reißen beim Überschlagen Luft in großer Menge mit und diese häuft sich unter dem festen Sande an, so daß beim Einstechen zahlreiche große Blasen auftreiben. Sinkt das Wasser und trocknet etwas der obere Sand, so entweicht diese Luft, indem sie senkrecht aufsteigt und den letzten obersten Sand kegelförmig heraustreibt. Derselbe bleibt als kleine Kuppe über der Röhre stehen; schneiden wir diese vorsichtig weg, so haben wir die meist federkieldicke Röhre vor uns. Oft platzt die Blase, und das Loch liegt mit eingesunkenem Rande frei. An manchen Stellen sind Hunderte von solchen Löchern, groß und klein auf geringer Fläche bei einander. Sie sind alle vertikal und stehen, da die Schichten solcher Sandbarre sehr flach liegen, nahezu senkrecht zu diesen. Die jeweilig von der Luftblase auf ihrem Wege nach oben passierte Sandmasse sinkt trichterförmig ein, ganz so wie es bei den Skolithen der Fall ist, während die Wände noch fest stehen, weil sie durch Kapillarspannung oder ganz geringe Schaumbildung gehalten werden. Die Skolithenlage ist damit fertig. Aber ein Schluß ließe sich daraus ziehen, daß auch diese Skolithensandsteine Absätze der flachen Brandungszone sind, in der die Luft in das Wasser in großer Menge aufgenommen wird und bei abnehmendem Wasserdruck Kraft genug hat, nach außen zu entweichen.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die Ripplemarks ganz verschiedenes Aussehen und Profil haben, wie es die beiden beigegebenen Zeichnungen dartun (Fig. 5 und 6). Mäßiger Wind erzeugt auf trockenem Sande die bekannten Figuren mit den scharfen schmalen Kammlinien und den breiten flachen Furchen. Ganz ebenso ist die Gestalt auf dem Boden flacher Strandlagunen hinter den Sandschaaren der Küste. Geht aber das Wasser zurück, so greifen die kleinen Wellen die Kämme an, spülen dieselben eben und glatt und verbreitern die Grate zu bandartigen Erhebungen, die alsdann durch oft nur schmale steilwandige Furchen getrennt werden. Sinkt durch Trockenheit der Sand in sich zusammen, so bleibt vielfach nur eine schmale Linie zwischen den verflachten breiten Kämmen übrig. Man kann daran auch bei den fossilen Wellenfurchen erkennen, ob sie bei rücktretendem Wasser entstanden sind.

Zur Bildung von Quarz und Tridymit in Silikatschmelzen.

Von P. D. Quensel-Upsala.

Mit 5 Textfiguren.

In dem Novemberheft dieses „Centralblatts“ [1] habe ich einige Versuche über Quarzbildung in Silikatschmelzen veröffentlicht. Seitdem habe ich weitere Versuche ausgeführt, teils um die Kristallisationsbedingungen des Quarzes noch näher kennen zu lernen, teils auch um die gegenseitigen Verhältnisse zwischen Quarz und Tridymit zu untersuchen, ihre respektiven Stabilitätsfelder festzustellen zu versuchen und die Bildung dieser Mineralien in Silikatschmelzen mit denjenigen in der Natur zu vergleichen.

In meiner letzten Mitteilung habe ich nachgewiesen, welche Rolle verschiedene Mengen von Kristallisatoren bei der Quarzbildung gespielt haben, so daß man bei kleinen Mengen (1—2 % Na_2WO_4) eine zahllose Menge von winzigen Quarzdihexaedern erhielt, mit anderen Worten, eine große Anzahl von Kristallisationszentren, bei größeren Mengen dagegen einzelne, größere mehr flächenreiche Kristalle. In dem ersten Falle ist das Kristallisationsvermögen ermöglicht durch die Senkung des Schmelzpunktes innerhalb des Stabilitätsgebietes des Quarzes, in dem zweiten Falle ist auch durch eine bedeutende Viskositätserniedrigung die Kristallisationsgeschwindigkeit erhöht, so daß man in kurzer Zeit verhältnismäßig große Kristalle (bis zu 0,05 mm) erhalten kann. Auch habe ich in meinem letzten Artikel eine Wiederholung der alten Versuche von HAUTEFEUILLE [2] beschrieben, wobei er durch einen großen Überschuß von Na_2WO_4 amorphe SiO_2 in Tridymit umgewandelt hat.

Nun stellte sich die Frage heraus: ob es nur von den verschiedenen Mengen der gebrauchten Kristallisatoren abhängig war, daß sich Quarz oder Tridymit bildete, natürlich dann mit Beachtung der Temperatur. Durch allmähliche Erhöhung des Prozentgehalts von Wolframsäure wollte ich diese Verhältnisse untersuchen. Ich gehe nun zu einer näheren Beschreibung von einigen Versuchen über, die diese Frage berühren. Von den Versuchsreihen nehme ich nur einige heraus, die genügend sein dürften, diese Frage zu beleuchten.

Versuch I. Die in meinem früheren Versuche gebrauchte Mischung von Oligoklas-Quarz wurde mit 100 % WO_3 6 Stunden bei 900° erhitzt. Im Dünnschliff zeigten sich einzelne große Quarzkristalle (+R, —R, ∞R), nach der c : Achse gestreckt.

[1] Dies. Centralbl. No. 21. 1906. p. 657.

[2] C. r. 1878. p. 1194.

Aber ein grundsätzlicher Unterschied zwischen diesem Versuch und den früheren mit nur 6—8 % WO_3 ist nicht vorhanden (Fig. 1).

Versuch II. Derselbe Versuch wurde genau wiederholt, nur mit dem Unterschied, daß die Temperatur bis zu 1200° erhöht wurde. Ich hatte erwartet, hier möglicherweise Tridymit zu bekommen, aber u. d. M. zeigte sich nur ein helles Glas.

Versuch III. Amorphe Kieselsäure wurde mit 500 % Na_2WO_4 6 Stunden bei 1200° erhitzt. Schon makroskopisch zeigte sich nun ein wesentlicher Unterschied gegenüber den früheren Versuchen, denn anstatt eine homogene Masse zu finden, zeigte es sich, daß eine scharfe Trennung der verschiedenen Bestandteile stattgefunden

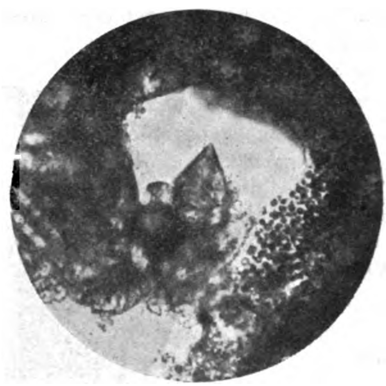


Fig. 1. 800mal vergrößert.

hatte. Die Kieselsäure war zu kleinen Kugeln zusammengebacken, welche äußerlich ein opalartiges Aussehen hatten. In einem Dünnschliff von einer dieser Kugeln ließ sich sofort der schön auskristallisierte Tridymit erkennen. Ich muß schon hier erwähnen, daß ich bei allen diesen Versuchen rasch abgekühlt habe, um möglichst bestimmte Temperaturangaben machen zu können; bei einem langsamen Abkühlen ist es unmöglich zu wissen, was sich während des eigentlichen Schmelzflusses und was sich erst bei der Abkühlung gebildet hat.

Versuch IV. Amorphe Kieselsäure wurde mit nur so viel Na_2WO_4 erhitzt, als sich notwendig zeigte, um die Menge zum Schmelzen zu bringen (200 %). Temperatur 1100°. Das Resultat war dieses Mal noch mehr auffallend; eine sehr scharfe Differentiation hat stattgefunden und die Kieselsäure hat sich als Tridymit in 4—5 größeren Partien gesammelt. Das Wolframat ist natürlich vollständig amorph ausgeschieden (Fig. 2 u. 3).

Versuch V. Amorphe Kieselsäure wurde mit 500 % Na_2WO_4

bei möglichst niedriger Temperatur geschmolzen und 4 Stunden lang bei 750—800° erhitzt. Auch bei diesem Versuche zeigte sich eine sehr scharfe Differentiation in der Weise, daß das Na_2WO_4 und das SiO_2 jedes für sich erstarrt waren. Aber merkwürdigerweise ist alles SiO_2 bei diesem Versuche vollkommen glasig erstarrt. Bei dieser niedrigeren Temperatur brauchte ich nur einen Bunsenbrenner zu benutzen und konnte infolgedessen den Vorgängen genauer folgen, als im Gasofen möglich war. Schon frühe, bevor alles geschmolzen war, scheint die Trennung angefangen zu haben, und man konnte sehr deutlich das durchsichtige, dünnflüssige Wolframat von der trüben und bei dieser Temperatur zähen SiO_2-Menge unterscheiden. Auch bei diesem Versuche war es überraschend, weder Quarz noch Tridymit zu bekommen, obwohl die Temperatur innerhalb des Existenzgebietes dieser beiden Mineralien gehalten wurde und die Viskosität der großen Menge von Na_2WO_4 zufolge sehr gering war.

Schon aus diesen Versuchen sehen wir, daß die absolute Menge der Mineralisatoren keine entscheidende Rolle spielt. Wenn ich die Mischung Oligoklas-Quarz benutze, bekomme ich immer das SiO_2 als Quarz auskristallisiert, ganz unabhängig davon, ob ich größere oder kleinere Mengen von WO_3 brauche, vorausgesetzt, daß die Temperatur unter 1000° gehalten wird. Nehme ich dagegen nur amorphe Kieselsäure und so viel Na_2WO_4, als notwendig ist, um alles geschmolzen zu erhalten, so bekomme ich die Kieselsäure unfehlbar als Tridymit, wenn die Temperatur über 1000° gehalten wird, bei niedrigerer Temperatur als Glas, obwohl die Temperatur nun innerhalb des Existenzgebietes des Quarzes liegt. — Die spätere Umwandlung von Tridymit in Quarz hat mit den primären Bildungsbedingungen nichts zu tun, es handelt sich hier um die Umwandlungsgeschwindigkeit. Wenn also weder die Menge der Kristallisatoren noch die Temperatur, die entscheidende Rolle spielen, so müssen wir die anderen möglichen

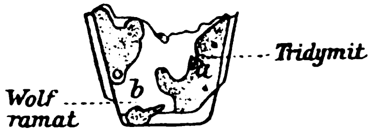


Fig. 2.

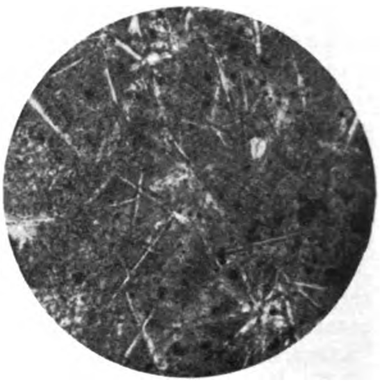


Fig. 3. Tridymit (800mal vergr.).

Faktoren auch heranziehen und die Erklärung in den Lösungsgenossen, dem chemischen Gleichgewicht oder in der Konzentration suchen.

Wir haben gesehen, daß in jedem Versuch, wo Tridymit sich gebildet hat, eine scharfe Differentiation stattgefunden hat. Wahrscheinlich ist die Kieselsäure hier als eine durch das Na_2WO_4 ausgefällte unlösliche Fällung zu betrachten. Ich denke mir den Verlauf ungefähr derart, daß sich erst eine Verbindung von Kieselsäure mit Na (oder möglicherweise eine Silikowolframatverbindung) gebildet hat, die aber bei weiterer Temperaturerhöhung nicht stabil blieb, sondern es hat sich noch ein zweites Mal Na_2WO_4 und SiO_2 gebildet; innerhalb gewisser Temperaturgrenzen scheidet sich wahrscheinlich die Kieselsäure direkt als Tridymit aus. In jedem Fall muß hier eine chemische Wirkung stattgefunden haben, die bei den Versuchen mit der Mischung von Oligoklas-Quarz nicht eintrat. So kommen wir zu dem Schluß, daß es vielleicht die Gegenwart des Oligoklas oder besser eines oder des anderen der in der Oligoklasmischung gegenwärtigen Bestandteile ist, die die Auskristallisation des Quarzes durch das eintretende Gleichgewicht zwischen Alkalien und Kieselsäure ermöglichen, und zugleich die Tridymitbildung durch Verhinderung des früher beschriebenen chemischen Verlaufes unmöglich machte. Meiner Meinung nach ist es also notwendig, daß ein bestimmtes Gleichgewicht zwischen Kieselsäure und Alkalien bestehe, um eine primäre Quarzbildung herbeizuführen; auch könnte sich Tridymit nur dort bilden, wo die Gegenwart von anderen Verbindungen nicht störend auf die chemischen Reaktionen einwirkte. Ich erwähne noch einmal, daß dieses natürlich nur von den primären Bildungsbedingungen gilt. Bei Umwandlungsprozessen sind andere Einwirkungen vorhanden, und die molekulare Umlagerung bei langsamen Temperaturveränderungen geht nach anderen Gesetzen vor sich. Wenn die natürlichen Verhältnisse bei der Tridymitbildung wirklich mit dieser Ansicht übereinstimmen, so erhellt dann auch, warum Tridymit sich nicht oder nur ausnahmsweise in Eruptivgesteinen bildet, obwohl die dabei herrschende Temperatur gewöhnlich näher dem Bildungsgebiet dieses Minerals als demjenigen des Quarzes liegt. Und nach seiner verhältnismäßig sehr großen Kristallisationsgeschwindigkeit könnte wohl Tridymit eine weit größere Rolle in der Natur spielen, wenn nicht dieses Mineral für seine Bildung ganz besondere, in der Natur nur selten vorkommende Verhältnisse betreffend des chemischen Gleichgewichtes erforderte.

Ich habe auch einige Versuche ausgeführt, die Wolframsäure durch andere Kristallisatoren zu ersetzen, um dadurch möglicherweise einen Schluß ziehen zu können, in welchem Maße die Einwirkung der Kristallisatoren von der chemischen Zusammensetzung

abhängig sei. Einen diesbezüglichen Versuch mit Wasserdampf habe ich in meinem letzten Artikel[1] beschrieben. Die Wolframsäure und die ihr isomorphe Molybdänsäure[2] scheinen genau dieselbe Einwirkung zu haben; mit kleineren Mengen erhält man winzige Quarzdihexaeder, mit größeren Mengen einzelne flächenreichere Kristalle. Mit Borsäure gelingen dagegen die Versuche gar nicht und scheint mir dieses um so merkwürdiger, da Borsäure eine bedeutend größere viskositätserniedrigende Einwirkung, als die früher erwähnten Kristallisatoren hat. Man kann möglicherweise diese Verhältnisse als einen Beweis für eine gewissermaßen nicht nur katalytische, sondern auch chemische Einwirkung ansehen, die aber doch natürlich nicht mit den früheren Reaktionen bei der Tridymitbildung zu vergleichen sind.

Durch eine Zusammenstellung meiner eigenen Versuche mit früheren desselben Gebietes habe ich versucht, die wahrscheinlichen Existenzgebiete der verschiedenen Modifikationen der Kieselsäure zu bestimmen. Eine Bestimmung über den Schmelzpunkt des Tridymits ist meines Wissens nicht vorhanden. Ich habe daher eine solche mit Hilfe des Kristallisationsmikroskopes von Doelter ausgeführt und folgendes gefunden: Schon bei ca. 1500° beginnt die Schmelzung, die bei 1550° sich der vollständigen Schmelzung stark nähert. Eine höhere Temperatur anzuwenden, gestattet leider die Konstruktion des Ofens nicht mehr. Es wären auch bei diesen höheren Temperaturen die Galvanometerangaben nicht mehr genügend verläßlich gewesen. Wenn wir also den Schmelzpunkt zu ca. 1560° annehmen, dürfte das der Wahrheit nahe kommen; er ist also tiefer, als der des Quarzes (der von Doelter[3] zu 1650—1700° angegeben wird, von Austen[4] und Brun zu 1775—1780°), was einem Unterschiede von über 100° entspricht. Die obere Grenze des Existenzgebiets des Tridymits kann man also etwas über 1550° ansetzen. Die untere Grenze scheint durch die Versuche in wässerigen Lösungen von E. Baur[5] und Königsberger-Müller[6] bei ca. 300—400° zu liegen. Wenigstens hat man bis jetzt Tridymit bei niedrigerer Temperatur nicht erhalten. Bei dieser niedrigen Temperatur repräsentiert Tridymit jedoch nicht die stabile Verbindung. Bei 750° wandelt sich nämlich bei langsamer Erhitzung Tridymit in Quarz um[7]. Hier ist also Quarz die stabile Form. Bei Erhitzung über 1200° wandelt sich dagegen Quarz

---

[1] Dies. Centralbl. 1906. No. 21. p. 657.
[2] Vergl. auch Parmentier, Ann. scient. de l'Ecole supérieure 1882.
[3] Phys.-chem. Mineralogie. p. 100.
[4] Zeitschrift für Elektrochemie. 1903. No. 43.
[5] Zeitschrift Phys. Chem. **42**. p. 567.
[6] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1906. No. 12. p. 361.
[7] Vergl. Hautefeuille, C. R. 1878.

in Tridymit um und bei dieser Temperatur ist also Tridymit stabil. Die ungefähre Grenze der Stabilitätsfelder der beiden Modifikationen habe ich bei 900° gefunden.

Die obere Grenze des Existenzgebietes des Quarzes hat DOELTER[1] zu 900—950° festgestellt; ich habe bis zu 1000° und sogar ein wenig darüber Quarzkriställchen bekommen, ich möchte darum die obere Grenze bis etwas über 1000° erhöhen. Die untere Grenze verlegen KÖNIGSBERGER-MÜLLER auf Zimmertemperatur. Ich selbst habe in dem nachfolgenden Versuche Quarzkörner von 5 mm Größe in wässerigen Lösungen bei 90° bekommen.

Ich hatte eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Löslichkeit verschiedener Mineralien in reinem Wasser bei 90° quantitativ zu bestimmen. Bei einigen dieser Versuche, wo eine Kieselsäureverunreinigung keine Rolle spielte, hatte ich einen VAN T'HOFF'schen Rührapparat aus gewöhnlichem Glas gebraucht und erhielt immer nach einer wöchentlichen Erhitzung eine nicht unbedeutende Menge von amorpher Kieselsäure beim Eintrocknen des Filtrates. Aber bei einem einzigen Versuch erhielt ich eine Menge durch das Rühren mehr oder weniger abgerundeter Quarzkörnchen. Bei diesem Versuche handelte es sich um eine Löslichkeitsbestimmung von Eisenglanz. Die Quarzkörnchen waren rosagefärbt, und wie gesagt, bis 5 mm groß. Ich habe diesen Versuch hier deshalb angeführt, teils weil die niedrige Temperatur von größtem Interesse ist, teils weil er zeigt, welche außerordentlich große Rolle die Anwesenheit des einen oder anderen Lösungsgenossen spielt. Es ist zweifellos, daß das Vorhandensein des Eisenoxyds bei diesem Versuche die Auskristallisation des Quarzes begünstigt hat, in allen meinen anderen Versuchen, z. B. mit verschiedenen Sulfiden, Silikaten etc. ist das SiO_2 nur als amorphe Kieselsäure vorhanden gewesen.

Wenn wir also infolge dieses und anderer Versuche die untere Grenze des Existenzgebietes bei einer ganz niedrigen Temperatur ansetzen, dürfte doch Quarz nicht die stabile Verbindung sein; bis zu 150° sind wohl die Hydroxydverbindungen die stabile Form, und Quarz ist nur ausnahmsweise und bei besonderen Bedingungen vorhanden. Das Existenzgebiet der Hydroxydverbindungen dürfte etwas höher, als das Gebiet, das nur das Stabilitätsfeld repräsentiert, liegen. Ich habe es vorläufig auf 200° geschätzt, aber sowohl diese Bestimmung wie auch die anderen unter 500° können erst durch vollständige Versuche mit Bestimmtheit festgestellt werden.

Ich habe nun versucht, die Existenzgebiete der drei Modifikationen der Kieselsäure in folgendem Schema zusammenzustellen:

Während die Temperatur: Koordinate nach meinen eigenen und

[1] Phys.-chem. Mineralogie. p. 35.

früheren Versuchen eingeteilt ist, ist die Druck: Koordinate ungradiert, da bis jetzt keine Versuche unter Druck vorhanden sind. Die Richtung der Kurven ist deshalb natürlich sehr approximativ und dient nur dazu, die ungefähren relativen Verhältnisse anzugeben, wie wir sie aus der Natur, durch theoretische Berechnungen oder durch Analogie aus anderen Verbindungen kennen galernt haben. Von dem 0-Punkte ausgehend, habe ich die Hydroxyde als existenzfähig bis zu etwa 200° eingezeichnet. Da nun aber Quarz auch bis zur Zimmertemperatur hinuntergeht, repräsentiert das Gebiet ein für diese beiden Modifikationen gemeinsames, ein Gebiet von Pseudogleichgewicht, wo die eine oder andere Modifikation sich bilden kann, je nach verschiedenen Verhältnissen in chemischem Gleichgewicht, Konzentration etc. Mit dem Druck nimmt

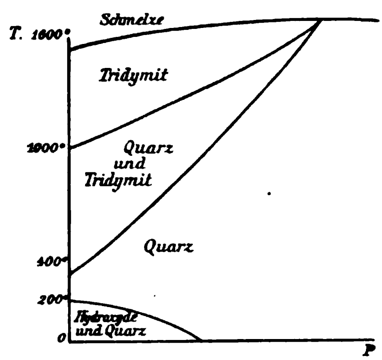


Fig. 4.

natürlich das Existenzgebiet der Hydroxyde rasch ab, und wir bekommen bald nur Quarz. Die untere Grenze des Tridymits habe ich zwischen 300—400° gesetzt, weil dieser Punkt bis jetzt die niedrigste Temperatur repräsentiert, bei welcher man Tridymit bekommen hat. Es ist natürlich möglich, ja vielleicht wahrscheinlich, daß das Existenzgebiet noch weiter heruntergeht, was erst durch experimentelle Untersuchungen in wässerigen Lösungen sich bestimmen läßt. Nun kommt noch einmal ein gemeinsames Gebiet, wo ein Pseudogleichgewicht herrscht. Die Kurven sowohl dieses gemeinsamen Gebietes von Quarz und Tridymit, als auch von Tridymit allein, steigen mit zunehmendem Druck rasch in die Höhe, d. h. die Existenzgebiete nehmen auch hier rasch ab, und wir ersehen daraus, daß schon bei einem verhältnismäßig geringen Druck Quarz die einzige nicht nur stabile, sondern auch die einzige existenzfähige Modifikation bleibt. Die Schmelzkurve steigt natürlich mit zunehmendem Druck bis zu dem maximalen Schmelzpunkt, was noch nicht eingetragen ist. In den ge-

meinsamen Gebieten habe ich die stabile Verbindung zuerst angeschrieben.

Die nächste Tabelle zeigt die gegenseitigen Verhältnisse des Existenz- und Stabilitätsgebietes. Man sieht daraus, daß das mögliche Existenzgebiet immer etwas höher als das Stabilitätsgebiet liegt, d. h., daß unter gewissen Bedingungen eine Modifikation bei einer höheren Temperatur, als wo sie sich gewöhnlich bildet, sich auch darstellen läßt. Vermutlich wird sich nachweisen lassen, daß diese Verhältnisse sehr allgemein in der Natur vorhanden sind und sich vielleicht generalisieren lassen werden. Bei den meisten polymorphen Mineralien gibt es sicher ein solches gemeinsames Gebiet, wo ein Pseudogleichgewicht herrscht.

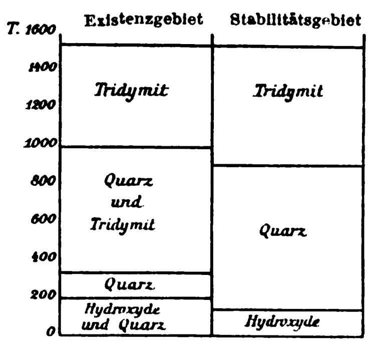


Fig. 5.

Zum Schluß möchte ich einen Vergleich zwischen den Verhältnissen in der Natur und den oben beschriebenen Resultaten machen. Was zuerst die Quarzbildung in den Eruptivgesteinen anbelangt, so dürfte die Mitwirkung von überhitztem Wasserdampf weitaus die größte Rolle spielen. Seit lange hat man aus theoretischen Gründen den Schluß gezogen, daß der Wasserdampf über 1000° eine schmelzpunktserniedrigende und viskositätserniedrigende Einwirkung habe. In meinem letzten Artikel[1] habe ich dies auch an einigen Versuchen experimentell nachweisen können. Der Wasserdampf scheint also in der Natur dieselbe Rolle, wie in den synthetischen Versuchen kleine Mengen von Wolfram und Molybdän, zu spielen. Daß auch diese beiden Elemente immer, wenn auch nur in minimalen Quantitäten in den sauren Eruptivgesteinen vorhanden sind, ist von Hildebrand[2] nachgewiesen, und da diese Elemente sich besonders in dem sauren Magmateil konzentrieren[3],

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. No. 20. p. 660.
[2] Am. Journ. Soc. 6. p. 209.
[3] Vergl. J. L. Vogt, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1898. p. 238.

ist es nicht unmöglich, daß sie trotz ihrer geringen Mengen einen kristallisatorischen Einfluß ausüben können. Meiner Ansicht nach hängt die Quarzbildung in den Eruptivgesteinen auch davon ab, daß bei der früheren Auskristallisation der anderen mehr basischen Mineralien die Kristallisatoren (überhitzten Wasserdampf einbegriffen) sich in den sauren Magmaresten konzentrieren, wo sie zusammen mit Resten von alkalischen Lösungsgenossen die Auskristallisation des Quarzes ermöglichen.

Über die Bedingungen der Tridymitbildung in der Natur ist noch verhältnismäßig wenig bekannt und es sind die Verhältnisse, unter welchen man synthetisch Tridymit aus Schmelzen dargestellt hat, mit den natürlichen vorderhand schwer zu vergleichen. Durch eine teilweise Umschmelzung von quarzreichen Gesteinen ist eine Neubildung von Tridymit auf schmelzflüssigem Weg konstatiert, und v. Chrustschoff[1] hat auch dieselbe Umwandlung künstlich nachgemacht. Lacroix[2] erwähnt in seiner Arbeit über Tridymitbildung in den Gesteinen des Mont Pelée, daß sich Tridymit nicht aus Schmelzflüssen in der Natur ausscheidet, und auch Doelter[3] betont, daß die Bildung von Tridymit auf postvulkanische oder thermale Prozesse oder auch auf gewisse Entglasungsprozesse in Gläsern zurückzuführen sei. Mit der synthetischen Darstellung aus Schmelzen ist derzeit keine Übereinstimmung vorhanden, sondern der in der Natur vorkommende Tridymit dürfte gewöhnlich sekundär sein, und in den meisten Fällen aus wässerigen Lösungen bei ziemlich hoher Temperatur auskristallisieren.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. C. Doelter sowie Herrn Dozenten Dr. J. Ippen für die fortwährenden Anleitungen bei diesen Arbeiten meinen besten Dank auszusprechen. Auch Herrn Hofrat Dr. L. Pfaundler, Vorstand des Phys. Institutes, bin ich für Überlassung eines Apparates Dank schuldig.

Graz, Mineralog.-petrographisches Institut
der Universität im Oktober 1906.

Nachtrag.

Als ich heute diesen zweiten Teil meiner Untersuchungen über Quarz und Tridymit zum Abdruck einsenden wollte, erhielt ich gerade von Prof. C. Doelter die Nachricht, daß von den Herren L. Day und E. S. Shepherd[4] eine Publikation erschienenn sei, datiert vom Oktober 1906, welche teilweise das gleiche Thema behandelt. In einigen Fällen sind wir, obwohl zuweilen die

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1887. 1. p. 210.
[2] Bull. Soc. Min. française. **28**. p. 56.
[3] T. M. M. 1906. Tschermak-Heft p. 87.
[4] The Lime-Silica Series of Minerals. Am. Journ. Sc. **22**. Okt. 1906.

Methoden der Arbeit abweichend waren, zu gleichen Resultaten gekommen. Da ich aber schon am Abschluß meiner Arbeit angelangt war, konnte ich leider von der Arbeit keinen weiteren Gebrauch machen.

Graz, 24. Oktober 1906.

Petrographische Untersuchungen im Odenwald.

Von C. Chelius.

Mit 1 Textfigur.

(Fortsetzung von S. 689—697.)

II. Einschlüsse im Melibokusgranit.

Auf der Karlsbader Naturforscherversammlung sprach ich in der geologischen Sektion über die Lagerungsverhältnisse des Melibokusgranits, seine Bankung und gleichmäßige Struktur. Ich zeigte, wie unter einer Talmulde am Bergabhang ein kleiner tektonischer Graben im Granit freigelegt worden ist, wo die horizontalen Bänke des Granits umgekippt und auf den Kopf gestellt erscheinen. Außer an der Zerklüftung und der Umkehrung der Parallelstruktur in den Granitbänken, war diese Erscheinung wesentlich markiert durch die Einschlüsse im Granit, die in den unversehrten Bänken als langgestreckte Schollen horizontal lagen, in dem Graben dagegen aufrecht standen. Ich selbst und andere waren versucht, diese eingeschlossenen Schollen für Glimmermalchitgänge zu halten, denen sie täuschend ähnlich sehen, wenn ihr spitzes Ende, welches sie als schmale Schollen kennzeichnet, nicht frei liegt.

An den Grenzen gegen die Einschlüsse zeigt der Granit eine ihm sonst fehlende stärkere Flaserung oder Parallelstruktur, mikroskopisch Protoklase. Mikroskopisch erkennt man ferner, daß die dunkelgrauen oder grünlichen Einschlüsse aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklas, Orthoklas, grünlichem Biotit und Quarz bestehen in streifiger oder flasriger Anordnung. Dazwischen liegen größere, blaugrüne Hornblendenadeln und große Feldspatkörner mit Saum nebst vielen Titanitkristallen. An kleinen Schollen erscheint die Grenze des Einschlusses gegen den Granit ziemlich scharf, nächst größeren Einschlüssen fehlt jede scharfe Grenze; der Granit neben der Hauptmasse des Einschlusses zeigt parallel der Grenze unregelmäßige Bänder der Substanz des Einschlusses; der Einschluß erscheint gleichsam aufgeblättert in dem Granit. Der Granit weist dabei eine Reihe von Druckwirkungen auf, die wir als Protoklase ansehen, als ein Zusammendrängen des Granitmagmas in der Nähe des der freien Bewegung

hinderlichen Einschlusses; das Magma nahm dabei gleichzeitig Substanzen des Einschlusses auf und brachte dieselben ebenso wie den Einschluß zur Lösung und neuen Ausscheidung. Der stete Begleiter dieser Vorgänge ist Titanit in gelblichen erzbesetzten spießigen Kristallen.

Den protoklastisch flasrigen Granit mit Einschlüssen hat im spitzen Winkel eine junge Rheintalspalte getroffen und ihn zertrümmert, zerpreßt, äußerlich rot oder gelb gefärbt. Das mikroskopische Bild ist an dieser Stelle ein anderes. Die großen Quarze des Granits sind zu mehreren Körnern zertrümmert und zu Linsen aneinandergereiht, alle Quarze zeigen undulöse Auslöschung; an vielen Stellen ist ein farbloser, sericitischer Glimmer erschienen und schmale Risse der Granitbrocken erfüllt ein Aggregat kleinster Körnchen von Quarz und Feldspat. Damit sind uns die verschiedenen Ursachen der Veränderung eines Granits durch Kataklase im letzten Fall, durch Protoklase im ersteren, nebeneinander gestellt.

Daß diese Schollen und Einschlüsse im Granit zu den äußeren Teilen einer Gabbro- bezw. einer Dioritmasse in der Tiefe gehören und vom Granit in großen Stücken mit emporgebracht sind, dafür spricht noch ein großer eingeschlossener Block eines ganz groben, grünweißen Hornblendegesteins, das offenbar dem Kern des Gabbro angehörte. Es besteht aus großen, grünen Hornblenden mit schräg eingewachsenem, hellbraunem bis gelblichem Glimmer, weißen Plagioklasen, viel Titanit und einem isotropen, fast farblosen Mineral, dessen Querschnitte die des Granats sind. Die schmalen Risse des Gesteins sind wieder mit einem Quarzfeldspat-Aggregat verkittet.

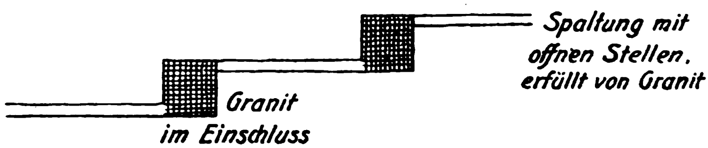


Fig. 1.

Sehr interessant und auffällig ist in dem Steinbruch die Durchdringung der Einschlüsse durch Granit in fast quadratischen oder rundlichen Adern, bezw. auf solchen Röhren. Auf dem Querschnitt bildet der Granit an einer Stelle zwei Quadrate oder quadratische Säulen von etwa 10—15 cm Seitenlänge und ist innerhalb dieser vollkommen normal ausgebildet, d. h. er hat offensichtlich keinen Widerstand gefunden, als er die Röhren durchdrang und füllte. Auf dem Längsschnitt erkennt man, daß der Einschluß braune Harnische als Begrenzung des Granits aufweist. Es liegt somit offenbar eine alte Klüftung des Einschlusses vor, die bei

einer Verschiebung fast quadratische Öffnungen übrig ließ, durch die der Granit hindurchfloß, als er das Gestein einhüllte (Fig. 1).

Der Einschluß zeigt im polierten Querschnitt nächst dem Granit einen tief dunklen, dichteren, fast glasglänzenden Rand, verstreut hier und da einige Quarze und Feldspäte in seiner Masse und einen spitzgezogenen Quarzfortsatz aus kleinen Quarzkörnchen, die sich in der Spalte hinter dem Granit noch absetzten. Ähnlich gestaltete, rundliche oder quadratische Röhren, die von Granit durchdrungen sind, habe ich schon von Knoden und dem Märker Wald in dem Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt 1897, Heft 18 abgebildet.

„Einschlüsse im Granit des Melibokus" sind mit Glimmermalchiten verwechselt worden; es sind Teile von Gabbro aus dessen Kernen und seinen Randgesteinen. Auf Klüften bildeten sich oft quadratische Röhren in dem Einschluß, die der Granit erfüllte. Der Granit zeigt starke Protoklase am Rand der Einschlüsse, Kataklase an jungen, hier gleichzeitig durchziehenden Rheintalspalten.

III. Ein neuer Granitporphyrgang bei Roßdorf und seine Stellung zu den benachbarten Granitporphyren.

Am Steinberg rechts der Straße von Roßdorf nach Darmstadt ist im vorletzten Winter bei dem Abbau von metamorphen Schiefern und Diabas ein Granitporphyrgang freigelegt worden. Dieser Gang hat ein besonderes Interesse, weil er bis jetzt der nördlichste der Granitporphyrgänge ist, welche in einem ganz scharf begrenzten Gebiet des Odenwalds die Granite, Diorite und umgewandelten Schiefer und Diabase von Laudenau an in nordwestlicher Richtung bis Roßdorf in 10—20 parallelen Gängen fast rechtwinklig zu den Granit- und Dioritlagern queren.

Der Granitporphyrgang von Roßdorf ist ein Gestein von rötlichbrauner Grundmasse mit großen Glimmer- und Feldspat-Einsprenglingen. Das Gestein ist meist zu einem groben Grus zerfallen, in dem größere oder kleinere Kugeln von frischem und festem Material eingebettet sind.

Mikroskopisch erkennt man in einer holokristallinen Grundmasse aus Quarz, Feldspat und etwas Glimmer große Einsprenglinge von Feldspat und Glimmer; Quarz fehlt; daneben Apatitnadeln, gedrungene Zirkone, sehr reichlich Titanit, Cordierit und Magnetit.

Die Feldspäte sind zum größeren Teil Plagioklas (Oligoklas), zum kleineren Orthoklas; bei ersterem zeigt sich oft Zwillingsbildung nach dem Periklin- und Albitgesetz zugleich. Die Orthoklase sind scharf begrenzt und weisen manchmal einen zonaren

Aufbau auf. Der Glimmer ist ein brauner Biotit, der bei der Verwitterung hellgrün wird; viele der Glimmer sind sechsseitige, scharfe Kristallblättchen. Die Titanite sind gelblich und von Erzkörnern umsäumt und erfüllt; sie zeigen hier und da starke Zersetzung; an ihrer Stelle findet sich noch im Rahmen der ehemaligen Titanitkristalle rötliches Eisenoxyd; der Titanit zeigt meistens die spitzigen Querschnitte durch die Pyramiden, aber auch andere Schnitte, die man von ihm kennt mit Zwillingsbildung und fächerartigen Verwachsungen.

Der Cordierit, ohne zu Pinit geworden zu sein, kommt farblos und in scharfen Kristallquerschnitten vor; seine Durchschnitte sind langgestreckte Rechtecke oder Hexagone. Zwillinge desselben mit einspringenden Winkeln sind in dem Granitporphyr nicht selten. Die Prismenwinkel konnten mehrmals zu $119-120^{0}$ gemessen werden. Das Magneteisen ist oft mit Glimmer verwachsen. Der Glimmer zeigt hier und da Biegungen oder ist zu radialfasrigen grünen Bündeln verändert. Die Grundmasse des Granitporphyrs ist weder die allotriomorph-körnige, noch die rein mikrogranitische, noch granophyrische; die Feldspätchen der Grundmasse sind durch deutlich quadratische oder rechteckige, idiomorphe Durchschnitte vertreten, deren Zwickel der Quarz ausfüllt. Daneben ist jedoch ein großer Teil der Grundmasse sphärolithisch in ungenau begrenzte, radialfasrige Gebilde gegliedert, die hier nur aus fasrigem Quarz, dort aus Quarz und Feldspat zu bestehen scheinen, im Gegensatz zu der schriftgranitischen Verwachsung bei den granophyrischen Grundmassen des Granitporphyrs der Glashüttenmühle[1]. Es dürfte zweckmäßig sein, diesen Granitporphyr von Roßdorf mit den andern von mir beschriebenen Typen derselben im Odenwald zu vergleichen, nachdem meine früheren Mitteilungen im N. Jahrb. f. Min. etc. 1888, im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt und in den Erläuterungen zu Blatt Roßdorf und Neunkirchen jetzt durch genauere mikroskopische Vergleichung z. T. überholt sind.

Danach bildet der Granitporphyr von Roßdorf eine neue Art. Die andern Vorkommen enthalten nämlich noch Quarz oder grüne Hornblende oder haben eine andere Grundmasse.

Einen zweiten Typus stellt der Granitporphyr von Ernsthofen und Obermodau dar. Die Grundmasse ist mikrogranitisch; man kann noch Zwillinge der Grundmassefeldspäte erkennen. Die Einsprenglinge sind Quarzdihexaeder, von Hämatitschüppchen rot erscheinend. Die Feldspäte sind häufiger Orthoklase als Oligoklase. Einige Quarze sind gerundet und zeigen Grundmasseneinstülpungen, Erzkörner und Glimmeranwachsungen. Die Glimmer sind braun oder grünlich mit gebleichten Lamellen. Apatit, Zirkon sind spärlich, Titanit und Cordierit reichlich vertreten.

[1] Vergl. H. ROSENBUSCH, Phys. 1896. p. 409—410.

Die Cordierite haben nur blaugraue Interferenzfarben und keinerlei Hof oder Zersetzung. Die großen Feldspäte fallen bei der Zersetzung des Gesteins von Obermodau aus dem Grus und zeigen Karlsbader und Manebacher Zwillinge. Diese Gesteine sind lichter und rötlicher als die übrigen Granitporphyre. Dieser Art steht nahe der Granitporphyrgang der sogen. Rimdidim bei Neunkirchen und Nonrod.

Eine dritte Art bildet der Granitporphyr vom Schloßberg bei Niedermodau mit dem vom Kirchberg daselbst, von Nonrod und Erlau. Die Gesteine sind mehr graubraun; Einsprenglinge von Feldspat sind schon äußerlich als monoklin und triklin durch ihre verschiedene Färbung unterscheidbar. Die Grundmasse ist holokristallin, mikrogranitisch; am Salband sehr feinkörnig, im Innern gröber. Diese Art zeigt neben Biotit stets gerundete Quarzeinsprenglinge und große grüne Hornblenden. Der letztere Gemengteil besitzt etwa 12° Auslöschung, oft Zwillingsbildung; bei beginnender Zersetzung siedelt sich Glimmer an seinem Rand und quer zur Spaltbarkeit im Innern an. Die Glimmer sind meist nicht scharf umrandet, sondern durch Ansätze gefranst. Apatit, Zirkon, besonders viel Titanit mit Erz und scharfe Querschnitte von farblosem, klarem Cordierit vervollständigen das mikroskopische Bild. Dunkle Einschlüsse im Gestein zeigen grünlichbraune Hornblendenadeln von 18° Auslöschung und große Feldspäte und Quarze, die oben I. besprochen sind. Die Granitporphyrgrundmasse ist nächst der Grenze des Einschlusses sehr feinkörnig. Schwefelkies findet sich neben Magneteisen in dem Einschluß. Die Größe der Titanite ist im Einschluß eine auffallende. Im Gang am Kirchberg bei Niedermodau ist die Hornblende weniger häufig.

Einen letzten Typus bildet endlich, wenn wir hier von den Alsbachiten absehen, der Granitporphyr von der Glashütten- und Waldmühle bei Nieder- und Oberramstadt. Dieser Art fehlen Quarz- und Hornblende-Einsprenglinge, ihre Grundmasse ist deutlich granophyrisch im Innern des Ganges, am Salband sehr feinkörnig; sphärolithische Gebilde von Feldspat- und Quarzverwachsungen sind in dem Gestein von der Glashüttenmühle häufig. Der Glimmer, vielleicht auch wenig Hornblende, ist nur in kleinen, unregelmäßigen Fasern oder Schüppchen vorhanden, die eine fluidale Bewegung der Grundmasse markieren und protoklastische Druckerscheinungen und Beeinflussungen der Einsprenglinge erkennen lassen. Diese Art hat auch äußerlich ein ganz anderes Aussehen wie die übrigen Typen.

Fluidale Erscheinungen am Salband sind bei den Granitporphyren sonst auch makroskopisch zu beobachten; ein merkwürdiges Beispiel dieser Art zeigt der Gang bei Erlau, der mit grobkörniger Grundmasse in seiner Mitte fluidale Erscheinungen aufweist, die dem Material ein „gneisähnliches Aussehen“ verleihen;

das Gestein löst sich deshalb in Platten ab. Am Salband finden sich diese Bewegungserscheinungen nicht, dafür aber eine äußerst feinkörnige Grundmasse mit großen Hornblenden, Titaniten und Feldspäten.

Wir haben also folgende Typen zu unterscheiden:

1. Granitporphyr von Roßdorf ohne Quarzeinsprenglinge und Hornblende mit sphärolithischer Grundmasse;
2. Granitporphyr von Ernsthofen mit Quarzdihexaeder, ohne Hornblende, mit mikrogranitischer Grundmasse;
3. Granitporphyr von Niedermodau mit gerundeten Quarzen, mit grüner Hornblende und mikrogranitischer Grundmasse;
4. Granitporphyr von der Glashüttenmühle und Waldmühle bei Nieder- und Oberramstadt, ohne Quarzeinsprenglinge, ohne Hornblende mit granophyrischer Grundmasse.

Die Granitporphyre des Odenwaldes weisen 67 bis 70 % SiO_2 auf; die Verschiedenheit der Typen findet auch in den chemischen Unterschieden ihren Ausdruck. In der Dreiecksprojektion von J. D'Ans stehen drei der obengenannten Typen recht weit auseinander; für die vierte Art fehlte damals noch die Analyse. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. **2**. p. 36.)

Die Granitporphyre im inneren Odenwald zeigen sich bald quarzfrei, bald quarzhaltig, hornblendefrei und hornblendehaltig; ihre Grundmasse ist hier mikrogranitisch (genauer mikrogranitporphyrisch), dort granophyrisch. Zu den hiernach gebildeten Typen von Ernsthofen, Niedermodau und der Glashüttenmühle kommt noch die neue vierte Art von Roßdorf mit Biotit und sphärolithisch ausgebildeter Grundmasse ohne Quarz und Hornblende. Cordierit und Titanit sind konstante Begleiter der Gemengteile in den Granitporphyren.

IV. Die Druckwirkungen im Granit von Allertshofen a. d. Modau.

An dem langgestreckten, niedrigen Hügel zwischen Allertshofen und Hoxhohl begegnet man grauweißlichen Quarzitschiefern oder quarzitischen Sericitschiefern, die manchen Gesteinen des südlichen Taunusrandes oder des Hahnenkamms im Spessart ähnlich sind. Die Schiefer spalten sich in fingerdünne Platten, fühlen sich fettig wie Talk an, glitzern von weißem Glimmer in der Sonne und zeigen ein feines weißes Quarzkorn und einige matte Feldspatkörnchen auf den Bruchflächen. Verfolgt man diese Schiefer aber genauer, so findet man eine Reihe Übergänge in weniger schiefrige, farbige, körnigere Gesteine, bis man erkennt, daß der anscheinend selbständige Quarzitschiefer nur ein hochgradig zertrümmerter Granit ist. Dieser, ein

grobkörniger Biotitgranit mit Feldspäten beider Kristallsysteme und reichlichem Quarzgehalt, ist durch Protoklase etwas gestreckt.

Mikroskopisch ist in dem genannten Gebiet kein Stück zu finden, welches ganz frei von Kataklasstruktur wäre. Alle Quarze zeigen undulöse Auslöschung; größere Feldspäte und Quarze sind von einem Saum ihrer eigenen Trümmer umgeben, die sich hinter dem Kristall in der Richtung der Parallelstruktur oft mehr anhäufen als an den anderen Seiten. Wieviel in diesen noch granitisch aussehenden Gesteinen auf Protoklase, wieviel auf Kataklase zu rechnen ist, kann nicht mehr festgestellt werden. In den stärker zertrümmerten Arten ist jedenfalls alle ursprüngliche Struktur und damit auch die Protoklasstruktur durch die Kataklase vollständig verwischt. Die weniger stark zertrümmerten, gepreßten und ausgewalzten Gesteine lassen u. d. M. schon eine vollständig streifige Anordnung der Gemengteile erkennen; der eine Streifen ist weniger oder mehr als der andere gepreßt, in dem hier noch Bruchstücke der großen Quarze in welligen Linien oder zu langgezogenen Linsen aneinander gereiht und einige größere Feldspäte unbedeutend verändert in dem Haufwerk von Trümmern erhalten sind; dazu kommen noch spärliche, größere, grünlichgelbe, zerrissene Biotitblättchen und Striemen solcher längs den Quetschzonen. Alle übrigen Streifen des Gesteins jedoch sind zu einem parallel angeordneten allotriomorphkörnigen Gemenge von Quarz mit wenig Feldspat geworden, das von Striemen farblosen Muscovits durchzogen ist.

Das Endprodukt, der scheinbare Quarzitschiefer, ist fast gleichmäßig in seinen verschiedenen Lagen geworden und zeigt deutliche Schieferstruktur; nur selten noch ist ein größeres, aber auch schon von Trümmern durchzogenes und umgebenes, unregelmäßig ausgezacktes, mehr langes als breites Quarzkorn sichtbar oder ein verhältnismäßig unversehrtes Biotitblättchen. Feldspat kann nicht mehr nachgewiesen werden. Das Aggregat von klaren, zackigen Quarzkörnern ist durchspickt mit farblosen Sillimanitnadeln oder zerzausten Bündeln oder Striemen solcher; in langen oder breiten Streifen sich teilend und wieder zusammenschlingend durchzieht als zweiter Hauptgemengteil klarer, vollständig scharf gerandeter, regelmäßig blättriger Muscovit das Gesteinsbild. Dieser erscheint jedoch kleinblättriger und randlich zerrieben an besonderen Quetschstrichen, die das Gestein nochmals als jüngste Druckzonen erfüllen; der Muscovit hat dann ganz das Aussehen des Sericits und bedeckt in dieser Form die Ablösungsflächen.

Zerbrochene Zirkone und einige gelbliche Rutile sind neben Quarz, Sillimanit und Muscovit weiter erkennbar.

Der quarzitschieferähnliche gepreßte Granit von Allertshofen liegt ziemlich am südlichsten Ende des eigenartigen Granitgebiets an der mittleren Modau zwischen der Hoxhohler Talschnelle und Niedermodau, das einer klaren Erforschung große Schwierigkeiten

entgegensetzt, weil selten ein Aufschluß, selten ein festes Gesteinsstück sichtbar wird und breite Lehmflächen die meist tief zersetzten Gesteine verhüllen. Die Schwierigkeiten werden um so größer, weil die festeren, besser erhaltenen Granite obendrein noch porphyrisch ausgebildet sind (Mikrogranit oder Mikrogranitporphyr) und ebenfalls Druckwirkungen ausgesetzt waren, so daß hier die porphyrische Grundmasse mit protoklastischen Erscheinungen und die Trümmeraggregate nebeneinander stehen und unterschieden werden müssen.

Derartiger porphyrischer Granit — wohl zu trennen von den porphyrischen Graniten des hohen Odenwaldes im S. — beginnt eine kurze Strecke nördlich Hoxhohl und zieht nach NO. bis gegen Großbieberau, ein zweiter deutlicherer Zug beginnt bei Oberbeerbach und zieht über Neutsch (Rämster und Hirschberg) gegen Niedermodau. Dieselben sind sogar mit echten Granitporphyr-Ganggesteinen öfters verwechselt worden, mit denen sie nichts zu tun haben, weil sie fast senkrecht an vielen Stellen von den Granitporphyrgängen gegen NW. geschnitten werden. Ähnlichen Mikrograniten begegnet man weiter nördlich bei Roßdorf und Einsiedel, wo ebenfalls Protoklase und Kataklase nebeneinander vorkommen.

Diese Mikrogranite von der Modau zeigen eine äußerst feinkörnige holokristalline Grundmasse von Quarz und Feldspat, die sich mit wellig gebogenen Biotitstriemen um die zahlreichen Feldspateinsprenglinge herumbiegt. Gut begrenzte Quarzeinsprenglinge sind nicht vorhanden; dagegen finden sich unregelmäßige, undulös auslöschende Quarzkörner mit zackigem Rand, mit einem Mantel kleiner Zertrümmerungsprodukte oder an Stelle der großen Körner ein Häufchen dicht gedrängter kleiner Körner. Die Feldspateinsprenglinge, Orthoklas und Plagioklas finden sich größtenteils einzeln oder in paarweisen Stücken, trüb gekörnelt und mit kleinen Sericitblättchen durchzogen. Makroskopisch sind Quetschzonen diesen Gesteinen häufig sichtbar; an ihnen kann man die porphyrische Grundmasse schwer von den Drucktrümmern unterscheiden. Es häufen sich somit an diesen Graniten die Schwierigkeiten, Kataklase und Protoklase getrennt zu halten. Dazu kommt sogar noch, daß nicht in jedem Fall die Produkte dieser Druckwirkungen ohne weiteres von der Grundmasse der porphyrischen Abarten der Granite unterschieden werden können, falls letztere allotriomorph holokristallin-körnig und quarzreich ist.

Das Granitgebiet bei Allertshofen führt körnige und mikrogranitporphyrische Granite, in denen durch Bewegungsvorgänge Protoklase nicht selten ist. An Quetschzonen tritt Kataklase hinzu, führt zu den mannigfaltigsten Zertrümmerungen, aus denen schließlich sericitische Quarzitschiefer entstehen, die nur durch Übergänge ihre Abstammung vom Granit erkennen lassen.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Mikroskop-Okular mit Quarzkeil-Kompensator.

Von **H. Siedentopf** in Jena.

Mitteilung aus der optischen Werkstätte von C. Zeiss.

Mit 2 Textfiguren.

Das Okular mit verschiebbaren Quarzkeilen ist ähnlich dem von J. Amann in Zeitschr. wiss. Mikr. p. 440, 1894. **11.** beschriebenen Birefraktometer. Es hat die Form des Okularschraubenmikrometers (vergl. Fig. 38, p. 77 unseres Kataloges über Mikroskope 33. Ausgabe 1906), nur daß die seitliche Meßtrommel fehlt und an ihrer Stelle eine Öffnung angebracht ist, in welche die Quarzkeile eingeschoben werden können. Das Ganze wird anstatt des Okulars in den Tubus des Mikroskops geschoben und festgeklemmt. Es besteht aus den Quarzkeilen und einem Ramsdenschen Okular, in dessen Bildebene der Quarzkeil verschiebbar ist. Die optische Achse der Keile liegt parallel der

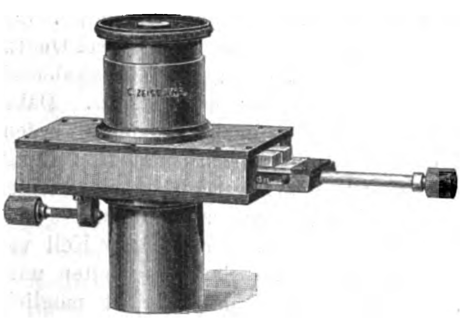


Fig. 1. Mikroskop-Okular mit Quarzkeil-Kompensator.

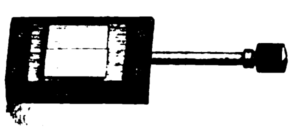


Fig. 2. Quarzkeil-Kompensator.

langen Kante. Der Keil ist in seiner Längsrichtung verschiebbar. Er trägt auf seiner Oberseite eine Teilung, welche den Gangunterschied in $\frac{\text{mm}}{1000}$ angibt, welchen der ordentliche und der außerordentliche Strahl gegeneinander beim Durchgang durch den Keil in den bezüglichen Querschnitten erhalten.

Sind die gekreuzten Polarisationsebenen des Polarisators und des auf das Okular gesetzten Analysators unter 45^0 gegen die

Hauptebene des Quarzkeils geneigt, und legt man das zu untersuchende Präparat so, daß die Polarisationsebene der schnelleren Welle senkrecht zur optischen Achse des Quarzkeiles liegt, die der langsameren Welle parallel der optischen Achse, so sind die Phasenverzögerungen im Präparat und im Quarzkeil entgegengesetzt (Subtraktionslage). Es wird sich also durch Verschieben des Quarzkeiles, vorausgesetzt, daß der durch ihn bewirkte Gangunterschied genügend groß ist, eine Stelle finden lassen, an welcher die Verzögerungen entgegengesetzt gleich sind und sich somit aufheben. In diesem Querschnitte des Keiles wird ein schwarzer Streifen erscheinen, während links und rechts von ihm farbige Streifen, den Farben dünner Blättchen ähnlich, auftreten. An der Stelle des schwarzen Streifens liest man den im Präparat vorhandenen Gangunterschied an der Teilung ab. Wegen etwaiger Besonderheiten in der Messung bei Substanzen mit großem Gangunterschied und großer Differenz in der Dispersion der Doppelbrechung gegen Quarz sei auf die einschlägige Literatur verwiesen (vergl. z. B. E. J. Rendtorff, Phil. Mag. (6.) **1**, 539, 1901 und D. B. Brace, Physical Review. **21**, 289, 1905).

Damit die Beobachtung mit ausreichender Genauigkeit auf einen großen Bereich ausgedehnt werden kann, ohne daß der Quarzkeil zu lang wird, werden 1—3 Keile geliefert, welche gegeneinander auswechselbar sind und Gangunterschieden von etwa der 0.—2., bezw. 2.—8., bezw. 8.—39. Ordnung entsprechen.

Der erste Keil besteht, damit Gangunterschiede bis zur 0. Ordnung herab genau wahrgenommen werden können, aus zwei Quarzkeilen, deren Achsen senkrecht zueinanderliegen. Ein Skalenteil entspricht bei ihm einem Gangunterschiede von je 0,1 μ. Dabei können Gangunterschiede von 0,01 μ noch leicht geschätzt werden.

Der zweite Keil trägt eine dem ersten völlig analoge Teilung. Da seine Teilung bis zur 8. Ordnung geht, werden im allgemeinen diese 2 Keile für die vorkommenden Messungen genügen.

Für weitergehende Messungen kann noch ein dritter Keil von 8.—39. Ordnung geliefert werden. Seine Skala schreitet nach Gangunterschieden von 0,2 μ fort. Es ist aber leicht möglich, noch solche von 0,04 μ zu schätzen.

Die Eichung ist für die grüne Quecksilberlinie $\lambda = 546\ \mu\mu$ vorgenommen worden.

Der Preis des Okulars beträgt 55 Mk., der jedes Keiles mit Teilung nach Gangunterschieden 46 Mk.

Besprechungen.

A. Sauer: Petrographische Wandtafeln. Mikroskopische Strukturbilder wichtiger Gesteinstypen in 12 Tafeln. 12 Taf. 31 p. Text mit 12 Fig. Stuttgart 1906.

Durch die Veröffentlichung seiner 12 Wandtafeln hat Verf. den petrographischen Lehrapparat um ein überaus wertvolles Lehrmittel bereichert: veranlaßt durch die Erfahrung, daß der Anfänger das Charakteristische einer Gesteinsstruktur bei der Projektion eines Dünnschliffes oft nicht zu erfassen vermag, hat er 12 unter seiner Leitung von seiner Gattin vorzüglich gezeichnete, von ihm im Unterricht seit Jahren benützte Strukturbilder als Wandtafeln der Allgemeinheit zugänglich gemacht.

Folgende Gesteine sind vertreten:

Granit von Nadelwitz in der Lausitz (200fach vergrößert),
Gabbro von Volpersdorf (200fach vergrößert),
Obsidian von Mexiko (700fach vergrößert),
Pechstein von Arran (450fach vergrößert),
Vitrophyr von Lugano (450fach vergrößert),
Pechstein von Meißen (200fach vergrößert),
Leucitophyr von Rieden (200fach vergrößert),
Feldspatbasalt vom Aetna (200fach vergrößert),
Basalttuff der Schwäbischen Alb (200fach vergrößert),
Buntsandstein aus dem Schwarzwald (200fach vergrößert),
Sedimentgneis, oberes Erzgebirge, Quellgebiet der Zschopau (200fach vergrößert),
Marmor von Karrara (200fach vergrößert).

Die Dünnschliffe sind teils in gewöhnlichem Licht, teils bei Anwendung der Nicol'schen Prismen gezeichnet; in einigen Fällen wurde zur Erhöhung der Deutlichkeit für verschiedene Minerale des gleichen Schliffes verschiedenes Licht angewendet. So erscheint z. B. beim Granit von Nadelwitz der gesamte Quarz wasserhell, der Kalifeldspat durch beginnende Verwitterung etwas getrübt; die Biotite sind nach Einschaltung des Polarisators gezeichnet, Mikroklin und Plagioklas zeigen die charakteristischen Erscheinungen zwischen gekreuzten Nicols — trotzdem macht das Gesamtbild einen durchaus einheitlichen Eindruck.

Der kurze Text gibt eine Erläuterung der in verkleinertem Maßstabe beigefügten Strukturbilder und enthält auch Angaben über die Entstehung, das geologische Auftreten und die Verbreitung derjenigen Gesteinsgruppen, von denen Vertreter dargestellt sind.

Verf. beabsichtigt bei eintretendem Bedürfnis die Reihe zu erweitern, so daß für die Petrographie ein den Zittel'schen paläontologischen Wandtafeln entsprechendes Lehrmittel zu erhoffen ist. **Milch.**

F. W. Küster: Lehrbuch der allgemeinen, physikalischen und theoretischen Chemie in elementarer Darstellung für Chemiker, Mediziner, Botaniker, Geologen und Mineralogen. Heidelberg, Carl Winter. 8°. Lief. 1. 64 p. 1906.

Dieses Lehrbuch, dessen erste Lieferung vorliegt, soll einen Ersatz bilden für den theoretischen Teil des Gmelin'schen Handbuches der Chemie. Obwohl die deutsche Literatur der allgemeinen Chemie Unübertreffliches bietet für den, der diesen Zweig der Chemie eingehend studieren will und die dazu erforderlichen mathematischen und physikalischen Vorkenntnisse besitzt, besteht ein Bedürfnis nach einer zwar ausführlichen, aber elementaren und leicht verständlichen Darstellung, die geeignet ist, die Kenntnis der Lehren der allgemeinen Chemie und die Befähigung zu ihrer Anwendung auch in den Kreisen derer weiter zu verbreiten, die sich für die Technik vorbereiten oder denen die Chemie als Hilfswissenschaft dient. Verf. sucht dieses Bedürfnis in der Weise zu befriedigen, daß er thermodynamische Herleitungen vermeidet, dagegen atomistische und kinetische Vorstellungen weitgehend und ausgiebig verwertet.

In der Einleitung werden einige Grundgesetze der Chemie und deren Darstellung durch die Atomhypothese erläutert, nämlich das Gesetz der Erhaltung des Gewichts bei chemischen Umsetzungen und das Gesetz der bestimmten Verbindungsgewichte und ihrer rationalen Vielfachen. Alsdann behandelt Verf. im ersten Buche die allgemeinen physikalischen Eigenschaften des gasförmigen, flüssigen und festen Zustandes und ihre Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. **Th. Liebisch.**

Gmelin-Krauts: Handbuch der anorganischen Chemie. 7. Aufl. Herausg. von C. Friedheim. Heidelberg, Carl Winter.

Von der neuen Auflage des auf etwa 80 bis 90 Lieferungen berechneten Werkes liegt abgeschlossen vor die erste Abteilung des zweiten Bandes: Kalium, Rubidium, Cäsium, Lithium, Natrium von F. Ephraim. Bei jedem Element werden nur die Verbindungen mit allen vorher angeführten Elementen behandelt, also bei Kalium dessen Verbindungen mit den im ersten Bande zu beschreibenden Elementen Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Selen, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Phosphor, Bor, Kohlenstoff, nicht aber mit den in der gewählten Anordnung auf Kalium folgenden Elementen. **Th. Liebisch.**

Personalia.

Dr. **E. W. Benecke**, Professor der Geologie an der Universität Straßburg i. E., und Dr. **A. von Koenen**, Professor der Geologie an der Universität Göttingen, werden am 1. April 1907 in den Ruhestand treten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Boecke, H. E.: Die Mischkristalle von wasserfreiem Natrium-Sulfat, -Molybdat und -Wolframiat.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **50**. **1906**. 355—381. Mit 15 Figuren im Text.

Couyot: Sur quelques minéraux des mines de Laprugne (Allier).
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29**. **1906**. 297. Mit 1 Textfigur.

Doeltz, F. O.: Versuche über das Verhalten von Zinkoxyd bei höheren Temperaturen.
Metallurgie. **3**. Heft 7, 8. 10 p. **1906**.

Fletcher, L.: A Search for a Buried Meteorite.
Nature, 13. Sept. **1906**. 490—492.

Hoff. J. H. van't, und **Behn**, U.: Die gegenseitige Verwandlung der Calciummonoborate.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906**. 4 p.

Hussak, Eugen: Über das Vorkommen von Palladium und Platin in Brasilien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14**. **1906**. 284—294. Mit 5 Textfig.

Kraft, C. et **Zakrzewski**, C.: Une méthode pour déterminer les directions principales et les constantes optiques dans le cas de la biréfringence combinée avec le pouvoir rotatoire.
Bull. de l'acad. des sc. de Cracovie. Classe des sc. math. et nat. Dec. 1904. **10**. 508—533. Cracovie **1905**.

Kraus, Edward Henry: Essentials of crystallography.
Ann Arbor, Mich., U. S. A. **1906**. XI u. 162 p. Mit 427 Fig.

Kreutz, Stef.: Über die Ausbildung der Kristallform bei Calcitzwillingen.
Denkschr. Wien. Akad. **1906**. 68 p. Mit 5 Tafeln u. 10 Textfig.

Muthmann, W.: Über die Zukunft des Chilesalpeters.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14**. **1906**. 303. 304.

Schwarzmann, Max.: Führer durch die mineralogisch-geologische Abteilung des Großherzoglich badischen Naturalienkabinets.
Karlsruhe **1906**. 212 p. Mit einem Plan der Sammlung, 28 Tafeln, 3 Ansichten u. 11 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Belowsky, M.: Beiträge zur Petrographie des westlichen Nord-Grönlands.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **1905.** 15—91.

Dresser, A.: A study in the metamorphic rocks of the St. Francis valley, Quebec.
Am. Journ. of science. **21.** New Haven **1906.** 67—88.

Emszt, K.: Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium der agrogeologischen Abteilung der k. ung. Geol. Anstalt.
Jahresber. k. ung. geol. Anst. f. 1903. Budapest **1905.** 322—328.

Hornung, F.: Ursprung u. Alter des Schwerspats u. der Erze im Harze.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 291.

Krahmann, M.: Die Zwangskonsolidation. Ein Beitrag zur neuen Lagerstättenpolitik Preußens.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1906. 1.** 1—4.

Mailleux, E.: Fouilles au „Trou de l'Albime", à Couvin.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 583—586.

Mathieu, E.: Note complémentaire sur la roche cristalline de Grand-Coo.
Bull. soc. belge de géol. **1903.** 565—568.

Mathieu, E.: Renseignements sur la roche cristalline de Grand-Coo.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905.** 521—525.

Mathieu, E.: Le kératophyre de Grand-Coo.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 619—620.

Nichols, Henry Windsor: New forms of concretions.
Field Columbian Museum. Publ. 111. Geol. ser. **3.** No. 3. **1906.** 25—54. Mit 8 Tafeln.

Rinne, F.: Etude pratique des roches.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905.** 218—226.

Rosenbusch, H.: Studien im Gneisgebirge des Schwarzwaldes. II. Die Kalksilikatfelse im Rench- u. Kinzigitgneis. 3. Die Kalksilikate von der Fehren bei Neustadt i. Schw.
Mittlg. d. Großh. Bad. Geol. Landesanst. **5.** 1. **1905.** 43—63.

Rutot, A.: Nouveau type de roche granitique dans la région de la Helle (frontière belgo-prussienne).
Bull. soc. belge de géol. **1903.** 578—579.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Ballore, M. de: Loi générale de la répartition des régions sismiques installés à la surface du globe.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 670—671.

Christen, T.: Die Geschiebeführung der Flußläufe. Ein Beitrag zur Dynamik der Sinkstoffe.
Zeitschr. prakt. Geol. Berlin **1906. 1.** 4—8. **M. Krahmann.**

Dienert, F.: Contribution à l'étude des courants souterrains au moyen de la boussole et des courants électro-magnetiques.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 501—515.

Dubois, E.: Faits relatifs à la recherche de la direction et à l'origine des eaux souterraines de nos provinces maritimes.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 594.

Fournier, E. et **Magnin**: Essai sur la circulation des eaux souterraines dans les massifs calcaires du Jura.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 523—539.

Imbeaux, E.: Annuaire des distributions d'eau. Les eaux de Paris, Versailles et la baulieu.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 594—595.

Jeannot: Note au sujet de la source d'Arcier.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 591—593.

Laloy, L.: Variations de niveau de la nappe d'eau souterraine.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 602—603.

Pantanelli, D.: Sur les puits artésiens.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 600—602.

Putzeys, E.: A propos des conditions que doivent remplir les eaux issues de terrains calcaires.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 615—619.

Putzeys, E.: Les sources vauclusiennes.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 589—591.

Reade, M.: The evolution of earthstructure.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 595—599.

Sapper, K.: Grundzüge des Gebirgsbaus von Mittelamerika.
8. intern. geogr. Kongreß. 231—238.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Brunhuber, A.: Beobachtungen über Bohrlöcher in der Oberfläche der Juraplatte in der Umgebung von Regensburg.
Ber. d. naturw. Vereins Regensburg für **1903** u. **1904. 10.** 89—94. Mit 2 Tafeln.

Demangeon, A.: La Picardie et les régions voisines (Artois, Cambrésis, Beauvaisis).
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905.** 240—242.

Greindl, L.: Compte rendu sommaire de l'excursion du 12 juin, à Saint-Symphorien.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905.** 215—318.

Hitzel, M. E.: 1. Observations géologiques relatives à la révision de la portion N.-W. de la feuille Grenoble de la carte géologique détaillée au 80000e. 2. Observations géologiques exécutées en 1903 pour servir à la révision des feuilles de Vizille et Grenoble au 80000e (et d'une partie de la portion E. de la feuille de Valence).
Trav. Lab. géol. Grenoble **1905.** 443—477.

Jacob, M. Ch.: Observations géologiques faites en 1903 et 1904 pour servir à la révision de la feuille de Vizille de la Carte géologique détaillé de la France.
Trav. Lab. géol. Grenoble. **1905**. 430—436.

Lorié, J.: L'Unité proposée de la période glaciaire (Traduction).
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 317—339.

Mourlon M.: Compte rendu sommaire de la IX[e] session du Congrès géologique international qui s'est tenu à Vienne, en août 1903.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 636—643.

Rogers, A. W.: An introduction to the Geology of Cape Colony.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905**. 236—239.

Schottler, W.: Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen.
Notizbl. d. Vereins f. Erdk. (4.) 26. Heft. **1905**. 49—66. Mit 1 Textfigur.

Paläontologie.

Boule, M. et **Thevenin**, A.: Fossiles de la côte orientale.
Ann. de paléont. Paris **1906**. 2 Taf.

Slocom, Arthur Ware: A list of devonian fossils collected in Western New York, with notes on their stratigraphic distribution.
Field Columbian Museum. Publ. 113. Geol. ser. II. No. 8. **1906**. 257—265. Mit 2 Tafeln.

Slocom, Arthur Ware: *Hypsocrinus*, a new genus of crinoids from the Devonian.
Field Columbian Museum. Publ. 114. Geol. ser. 2. No. 9. **1906**. 267—271. Mit 1 Tafel.

Stolley, E.: Über eine neue Ammonitengattung aus dem oberen alpinen und mitteleuropäischen Lias.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 55—58.

Stolley, E.: Über einige Cephalopoden aus der unteren Kreide der Umgegend Braunschweigs.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 65—66.

Stolley, E.: Über zwei neue Faunen des norddeutschen Gaults.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 75—78.

Stolley, E.: Über einen *Ichthyosaurus* von Essenrode.
14. Jahresber. d. Vereins f. Naturwissensch. zu Braunschweig für 1903/04 u. 1904/05. Braunschweig **1906**. 79—83.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Apatit und Milarit von Gletsch am Rhonegletscher in der Schweiz.

Von K. Busz in Münster i. W.

Mit 1 Textfigur.

Vor kurzem erwarb Herr Dr. F. Krantz in Bonn eine größere Suite von Stufen mit sehr schönen Kristallen von Apatit von einem neuen Fundorte am Rande des Rhonegletschers in der Schweiz, und überließ mir dieselben freundlichst zu einer genaueren Untersuchung. Der genaue Fundpunkt, woher die Stücke stammen, war nicht zu ermitteln, da er von dem Entdecker zunächst noch geheim gehalten wird. Ich hoffe, denselben später noch mitteilen zu können.

Das Gestein, auf welchem die Kristalle aufgewachsen sind, ist ein ziemlich grobkörniger weißer Feldspatgneis, der fast gar keine farbigen Gemengteile enthält und wesentlich aus Albit und verhältnismäßig wenig Quarz und Orthoklas besteht. Bei der Betrachtung im Mikroskop sieht man, daß außer diesen Gemengteilen auch zahlreiche kleine Kriställchen von Epidot, Körner und körnige Aggregate von Titanit, Kristalle und Körner von Apatit, sowie vereinzelte Fetzen von Chlorit vorhanden sind.

Auf den Klüften dieses Gesteines treten mit Apatit zusammen Adular, Bergkristall und Milarit auf, alle drei in schönen Kristallisationen.

Der Adular zeigt die gewöhnliche Ausbildung der auf dem Alpengneis aufgewachsenen Kristalle; die Kristalle sind von weißer Farbe, und werden nur von den Formen $\infty P\ (110)$ und $P\bar{\infty}\ (\bar{1}01)$ begrenzt, wozu meist nur ganz untergeordnet auftretend die Basis $0P\ (001)$ hinzukommt. Ausgezeichnet ist das Vorkommen durch die herzförmigen Zwillinge nach dem Bavenoer Gesetz, die so aufgewachsen sind, daß die von den beiden Prismenkanten gebildete Spitze als freies Ende hervorragt und die an der Zwillingsgrenze unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßenden Prismenflächen der beiden Individuen nach oben gelegen sind. Daneben kommen

auch die bekannten Drillings- und Vierlingsverwachsungen vor, z. T. in außerordentlicher Größe und Schönheit.

Der Bergkristall bildet wasserklare, farblose oder schwach rauchgraue, ziemlich flächenreiche Kristalle, an denen neben dem Prisma $\infty R\,(10\bar{1}0)$ und den beiden Rhomboedern $R\,(10\bar{1}1)$ und $-R\,(01\bar{1}1)$ fast stets die trigonale Pyramide $2P2\,(11\bar{2}1)$ und die beiden, oft mit großen und glänzenden Flächen ausgebildeten Trapezoeder $4P\frac{4}{3}\,(31\bar{4}1)$ und $6P\frac{6}{5}\,(51\bar{6}1)$ auftretenden. Seltener kommt zu letzteren die Form $5P\frac{5}{4}\,(41\bar{5}1)$ als schmale Abstumpfung zwischen den beiden zuerst genannten Trapezoedern vor.

An einem Kristall wurde in der Zone dieser Trapezoeder auch eine zu $4P\frac{4}{3}\,(31\bar{4}1)$ vizinale Form, die mit einer ziemlich breiten und gut glänzenden Fläche auftrat, beobachtet. Sie lieferte im Goniometer ein gutes Bild und die Messung ergab zu $4P\frac{4}{3}\,(31\bar{4}1) = 1^\circ\,11'$; hieraus berechnet sich für die Form das Symbol $\frac{17}{4}P\frac{17}{13}\,(13\,.\,4\,.\,\bar{17}\,.\,4)$, für welche der berechnete Winkel zu $4P\frac{4}{3}\,(31\bar{4}1) = 1^\circ\,9'\,18''$ ist. Diese Form war bisher am Quarz, wie es scheint, noch nicht bekannt.

Von steileren Rhomboedern wurden folgende durch Messungen bestimmt: $+\frac{5}{3}R\,(50\bar{5}3)$; $+3R\,(30\bar{3}1)$; $+4R\,(40\bar{4}1)$; $-\frac{7}{2}R\,(07\bar{7}2)$; $-7R\,(07\bar{7}1)$ und $-11R\,(0\,.\,11\,.\,\bar{11}\,.\,1)$.

Es kommen rechte und linke Kristalle, sowie Zwillinge zweier rechter und zweier linker Individuen auf einer und derselben Stufe nebeneinander vor.

Auf Adular und Bergkristall aufgewachsen, z. T. auch in die Kristalle dieser Mineralien hineinragend, findet sich Milarit in glänzenden, farblosen und wasserklaren, zuweilen auch durch eingewachsenen Chlorit grün gefärbten Prismen, die meist nur eine geringe Größe erreichen. Die größten beobachteten Kristalle waren 8 mm lang und ca. 2 mm dick; meist aber sind sie nicht über 5 mm groß. Die Ausbildungsweise ist die gewöhnliche, die vorherrschenden Formen sind bei Annahme des hexagonalen Systemes $\infty P2\,(11\bar{2}0)$ und $0P\,(0001)$; dazu $\infty P\,(10\bar{1}0)$ mit schmalen Flächen, und $P\,(10\bar{1}1)$, deren Flächen zuweilen eine so gute Ausbildung zeigten, daß sie sich zu Messungen im Goniometer brauchbar erwiesen.

Wie die bisher beschriebenen Kristalle des Milarites, so zeigen auch die vorliegenden Unregelmäßigkeiten im Bau in bezug auf mangelnden Parallelismus der Flächen; die Flächen selbst zeigen oft Streifung und Felderteilung und liefern dann unbrauchbare Signale.

So schwankt z. B. in der Prismenzone der Winkel des Deuteroprismas von $59^\circ\,52\frac{1}{2}'$ bis $60^\circ\,5\frac{1}{2}'$; die besten Messungen in dieser Zone waren $\infty P\,(10\bar{1}0) : \infty P2\,(11\bar{2}0) = 30^\circ\,1'$ und $30^\circ\,3'$.

An einigen Kristallen lieferten die Messungen der Prismenflächen und Basis gute Resultate und zwar: $P\,(10\bar{1}1) : P\,(01\bar{1}1) = 35^\circ\,28'$, und $P\,(10\bar{1}1) : 0P\,(0001) = 37^\circ\,29'$. Berechnet man

aus diesen Werten die Größe von c, so ergibt sich als Achsenverhältnis im Mittel

$$a : c = 1 : 0{,}66468.$$

In der folgenden Zusammenstellung sind die berechneten und die gemessenen Winkel miteinander verglichen:

	berechnet	gemessen
$P(10\bar{1}1) : 0P\ (0001)$	$= 37^\circ 30' 23''$	$37^\circ 29'$
$P(10\bar{1}1) : P\ (01\bar{1}1)$	$= 35\ 26\ 48$	$35\ 28$
$P(10\bar{1}1) : P\ (\bar{1}101)$	$= 63\ 38\ 18$	$63\ 21$
$P(10\bar{1}1) : \infty P\ (00\bar{1}0)$	$= 72\ 16\ 36$	$71\ 51$
$P(10\bar{1}1) : \infty P2\ (11\bar{2}0)$	$= 58\ 10\ 41$	$56\ 59$ bis $57^\circ 35'$
$P(10\bar{1}1) : \infty P\ (10\bar{1}0)$	$= 52\ 29\ 37$	$52\ 31$

Besonders ausgezeichnet sind die Kristalle des Apatit. Er findet sich aufgewachsen auf Quarz und Adular, z. T. aber auch in diese Mineralien hineinragend, was besonders bei dem durchsichtigen Quarz deutlich zu erkennen ist. Die Farbe ist die von blassen Amethysten. Kleinere Kristalle sind vollkommen wasserklar, größere trübe infolge zahlreicher Sprünge, die sie durchziehen. Die größten Kristalle, die mir von diesem neuen Fundpunkte vorlagen, hatten etwa $1\frac{3}{4}$ cm im Durchmesser; solche kommen aber nur ganz vereinzelt vor; auch Kristalle von 1 cm Größe gehören noch zu Seltenheiten, meist sind sie kleiner und gehen bis zu den kleinsten Dimensionen herab. Die Ausbildungsweise ist bei den größeren dicktafelförmig, die kleineren haben eine kugelige Gestalt. Alle sind außerordentlich flächenreich; und zwar sind neben der Hauptpyramide $P(10\bar{1}1)$ und der Basis $0P(0001)$ die Pyramide $2P2(11\bar{2}1)$ und eine Anzahl Pyramiden dritter Stellung die wesentlichen Begrenzungselemente. Im ganzen konnten die folgenden 21 Formen durch Messung festgestellt werden.

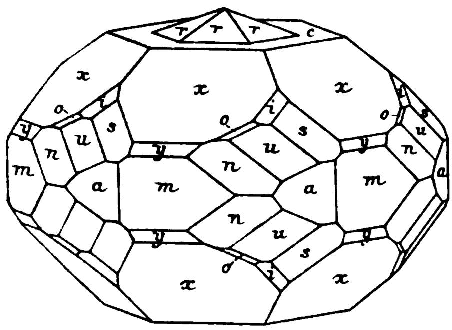
$c = 0P\ (0001)$	$\alpha = \frac{3}{2}P\ (30\bar{3}2)$
$m = \infty P\ (10\bar{1}0)$	$y = 2P\ (20\bar{2}1)$
$a = \infty P2\ (11\bar{2}0)$	$v = P2\ (11\bar{2}2)$
$\lambda = \frac{4}{21}P\ (4.0.\bar{4}.21)$*	$s = 2P2\ (11\bar{2}1)$
$\sigma = \frac{1}{3}P\ (10\bar{1}3)$	$\mu = 3P\frac{3}{2}\ (21\bar{3}1)$r
$r = \frac{1}{2}P\ (10\bar{1}2)$	$w = \frac{10}{3}P\frac{10}{7}\ (7.3.\bar{10}.3)$r
$\beta = \frac{5}{7}P\ (50\bar{5}7)$*	$n = 4P\frac{4}{3}\ (31\bar{4}1)$r
$g = \frac{7}{9}P\ (70\bar{7}9)$	$\varrho = 5P\frac{5}{4}\ (41\bar{5}1)$r
$\delta = \frac{4}{5}P\ (40\bar{4}5)$*	$i = \frac{3}{2}P\frac{3}{2}\ (21\bar{3}2)$r
$\gamma = \frac{8}{9}P\ (80\bar{8}9)$*	$o = 2P\frac{4}{3}\ (31\bar{4}2)$r
$x = P\ (10\bar{1}1)$	

An allen Kristallen vorhanden sind die Formen:

$c,\ m,\ a,\ x,\ y,\ s,\ \mu,\ n,\ i,\ o;$

die übrigen treten nur an einzelnen Kristallen auf, wurden aber alle mehrfach beobachtet. Neu sind die mit * bezeichneten Formen λ, β, δ und γ.

Die gewöhnliche Ausbildungsweise ist in der untenstehenden Figur dargestellt. Wie daraus zu ersehen, treten die Flächen der



Prismen, besonders des Prismas zweiter Stellung nur verhältnismäßig untergeordnet auf. Merkwürdigerweise wurde trotz des großen Flächenreichtums niemals auch nur eine Andeutung eines Prismas dritter Stellung gefunden.

Von Interesse sind gewisse Wachstumserscheinungen, welche diese Kristalle zeigen. Diese machen sich zunächst an der Ausbildung der Basis bemerkbar. Häufig sieht man auf der Basisfläche eine kleine vollkommen ausgebildete Pyramide aufgesetzt, deren Spitze durch die Basis abgestumpft ist oder nicht. Die Flächen dieser Pyramide gehören der Form $\frac{1}{2}$P $(10\bar{1}2)$, oder auch $\frac{5}{7}$P (5057) an, Formen, die merkwürdigerweise aber an dem Hauptkristall vollkommen fehlen. In anderen Fällen erscheint statt einer Pyramide nur eine flache tafelförmige Partie, die dann randlich von den eben genannten Formen begrenzt wird. Nicht selten sieht man solche tafeligen Partien treppenförmig auf die Basis eines Kristalles aufgesetzt.

Auffallend ist es auch, daß, soweit es zu beobachten ist, d. h. wo beide Basisflächen an dem Hauptkristall ausgebildet sind, diese Wachstumserscheinungen immer nur auf einer der beiden auftreten.

An einigen Kristallen tritt als wesentliche Begrenzung nach dem einen Ende der Hauptachse zu die Pyramide $\frac{1}{2}$P $(10\bar{1}2)$ auf, während die Basis verschwindet und von P $(10\bar{1}1)$ nur ganz schmale Linien übrig bleiben. Nach dem andern Ende der Vertikalachse zu aber zeigt der Kristall die gewöhnliche Ausbildung. Es sind das alles, wie es scheint, nur Zufälligkeiten, die aber Gedanken an Hemimorphie aufkommen lassen. Ähnliche Erschei-

nungen sind meines Wissens bisher an Apatit nicht beschrieben worden.

Der Glanz der Flächen ist in den meisten Fällen ausgezeichnet. Nur auf solchen Stufen, auf denen gleichzeitig auch Chlorit auftritt, erscheinen die Kristalle wie angefressen, die Flächen sind uneben und rauh, und haben ihren Glanz verloren.

Infolge der im allgemeinen sehr guten Beschaffenheit der Flächen ergaben daher die Messungen auch entsprechend zuverlässige Werte. Wie ausgezeichnet symmetrisch und vortrefflich die Flächen ausgebildet sind, zeigen z. B. die Messungen der Polkanten der Grundpyramide P $(10\bar{1}1)$. An einem Kristall erhielt ich die folgenden Werte:

$$
\begin{aligned}
P : P = (10\bar{1}1) : (01\bar{1}1) &= 37^0\ 42\tfrac{1}{2}' \\
(01\bar{1}1) : (\bar{1}101) &= 37\ \ 42\tfrac{1}{2} \\
(\bar{1}101) : (\bar{1}011) &= 37\ \ 42\tfrac{1}{2} \\
(\bar{1}011) : (0\bar{1}11) &= 37\ \ 42\tfrac{1}{2} \\
(0\bar{1}11) : (1\bar{1}01) &= 37\ \ 40\tfrac{1}{3} \\
(1\bar{1}01) : (10\bar{1}1) &= 37\ \ 43
\end{aligned}
$$

Der Mittelwert, der bei den zahlreichen Messungen der Polkante von P überhaupt erhalten wurde, war $37^0\ 42\frac{1}{2}'$. Daraus berechnete sich das Achsenverhältnis

$$a : c = 1 : 0{,}733529$$

Bezüglich der neuen Formen λ, β, γ und δ sei noch folgendes angeführt:

Die Form $\lambda = \frac{4}{21}P\ (4 . 0 . \bar{4} . 21)$ ist selten; sie wurde nur an zwei Kristallen beobachtet und bildet schmale Abstumpfungen zwischen 0P (0001) und $\frac{1}{3}P\ (10\bar{1}3)$, die aber gut spiegelten und ziemlich scharfe Signale lieferten. Gemessen wurde: $0P : \frac{4}{21}P = (0001) : (4 . 0 . \bar{4} . 21) = 9^0\ 8'$ (zwei übereinstimmende Messungen). Der aus dem oben angegebenen Achsenverhältnis berechnete Winkel beträgt: $9^0\ 9'\ 54''$.

Für die ähnliche Form mit dem einfacheren Symbole $\frac{1}{5}P\ (10\bar{1}5)$ würde der Winkel zur Basis betragen $9^0\ 36'\ 53''$; bei der guten Beschaffenheit der gemessenen Fläche und des erhaltenen Signales wäre die Abweichung zwischen Berechnung und Messung zu groß, um die einfachere Form $\frac{1}{5}P\ (10\bar{1}5)$ annehmen zu dürfen, die übrigens auch bisher noch nicht am Apatit beobachtet worden ist.

Sehr häufig tritt die Pyramide $\beta = \frac{5}{7}P\ (5057)$ auf, und zwar in der schon oben angegebenen Weise als randliche Begrenzung von scheibenförmigen, der Basis aufgesetzten Partien. Auch kommt es nicht selten vor, daß sich die Flächen dieser Pyramide auf diejenigen von $\frac{1}{2}P\ (10\bar{1}2)$ unter Bildung von einspringenden Winkeln aufsetzen. Dabei sind die Flächen zuweilen sehr groß und breit ausgebildet, entbehren aber der vollkommenen ebenen Beschaffen-

heit, wie sie die Flächen der meisten übrigen Formen auszeichnet. Die Messungen ergaben daher auch in ziemlich weiten Grenzen schwankende Werte und zwar wurde erhalten

0P (0001) : $\frac{5}{7}$P ($50\bar{5}7$) = 30° 25′ bis 31° 29′; im Mittel (von 10 Messungen) 31° 8′ 45″. Der berechnete Wert ist 31° 10′ 27″.

Die Pyramide δ = $\frac{4}{5}$P ($40\bar{4}5$) wurde nur an einem Kristalle mit zwei ziemlich breiten Flächen ausgebildet gefunden, wo sie die Kante zwischen $\frac{1}{2}$P ($10\bar{1}2$) und P ($10\bar{1}1$) abstumpft. An demselben Kristall treten in der Zone der Hauptpyramiden auf: $\frac{4}{21}$P ($4 . 0 . \bar{4} . 21$); $\frac{1}{3}$P ($10\bar{1}3$), $\frac{1}{2}$P ($10\bar{1}2$), P ($10\bar{1}1$), 2P ($20\bar{2}1$), ∞P ($10\bar{1}0$). Es wurde gemessen

0P (0001) : $\frac{4}{5}$P ($40\bar{4}5$) = 34° 10′; berechnet 34° 7′ 18″.

Die Form γ = $\frac{8}{9}$P ($80\bar{8}9$) wurde mit der Form g = $\frac{7}{9}$P ($70\bar{7}9$) an einem Kristalle beobachtet, der eine besonders reiche Entwicklung der Zone der Hauptpyramiden aufwies; außer diesen beiden Pyramiden wurden nämlich noch P ($10\bar{1}1$), $\frac{5}{7}$P ($50\bar{5}7$), $\frac{3}{2}$P ($30\bar{3}2$) und 2P ($20\bar{2}1$) beobachtet. Die beiden Formen g und γ treten als schmale Abstumpfungen zwischen 0P (0001) und P ($10\bar{1}1$), oder zwischen $\frac{5}{7}$P ($50\bar{5}7$) und P ($10\bar{1}1$) auf und wurden an 3 Seiten des Kristalles gemessen.

0P (0001) : $\frac{8}{9}$P ($80\bar{8}9$) = 36° 57′ bis 37° 6′; im Mittel (3 Messungen) 37° 1′. Der berechnete Wert ist 36° 58′ 33″.

In der reich entwickelten Zone ∞P ($10\bar{1}0$)/P ($01\bar{1}1$) tritt als schmale abstumpfende Fläche zwischen den Tritopyramiden 3P$\frac{3}{2}$ ($21\bar{3}1$) und 4P$\frac{4}{3}$ ($31\bar{4}1$) die zuerst von C. Klein[1] bestimmte Form $\frac{10}{3}$P$\frac{10}{7}$ ($7 . 3 . \bar{10} . 3$) auf. Sie wurde zweimal beobachtet; die Messungen ergaben:

∞P ($10\bar{1}0$) : $\frac{10}{3}$P$\frac{10}{7}$ ($7 . 3 . \bar{10} . 3$) = 26° 46′ und 26° 47′; berechnet 26° 49′ 8″.

Einige der wichtigeren Messungsresultate seien hier noch angeführt (nach Zonen geordnet):

	berechnet	gemessen
c : λ = (0001) : ($4 . 0 . \bar{4} . 21$)	= 9° 9′ 54″	9° 8′
c : σ = (0001) : ($10\bar{1}3$)	= 15 45 59	15 39
c : r = (0001) : ($10\bar{1}2$)	= 22 57 10	22 58 12″
c : β = (0001) : ($50\bar{5}7$)	= 31 10 27	31 4 45
c : g = (0001) : ($70\bar{7}9$)	= 33 22 34	33 33 30
c : δ = (0001) : ($40\bar{4}5$)	= 34 7 18	34 10 —
c : γ = (0001) : ($80\bar{8}9$)	= 36 58 33	37 1 —
c : x = (0001) : ($10\bar{1}1$)	= 40 15 53	40 15 48
c : α = (0001) : ($30\bar{3}2$)	= 51 47 39	51 41 —
c : y = (0001) : ($20\bar{2}1$)	= 59 26 46	59 26 35

[1] C. Klein. N. Jahrb. f. Min. etc. 1872. p. 121.

	berechnet			gemessen		
Zone s, μ, w, n, ϱ, m.						
$m:\varrho = (10\bar{1}0):(41\bar{5}1)$	= 18	1	26	17	28	—
$m:n = (10\bar{1}0):(31\bar{4}1)$	= 22	42	5	22	41	36
$m:w = (10\bar{1}0):(7.3.\overline{10}.3)$	= 27	19	42	27	7	30
$m:\mu = (10\bar{1}0):(21\bar{3}1)$	= 30	21	24	30	20	15
$m:s = (10\bar{1}0):(11\bar{2}1)$	= 44	18	29	44	18	6
$m:i = (10\bar{1}0):(21\bar{3}2)$	= 55	40	5	55	46	—
$m:x = (10\bar{1}0):(01\bar{1}1)$	= 71	8	45	71	7	45
$m:v = (10\bar{1}0):(\bar{1}212)$	= 90	0	0	89	58	—
$x:v = (01\bar{1}1):(\bar{1}2\bar{1}2)$	= 18	51	15	18	50	15
Zone m, o, i, v, r.						
$m:o = (10\bar{1}0):(31\bar{4}2)$	= 35	41	55	35	42	—
$m:i = (10\bar{1}0):(21\bar{3}2)$	= 45	10	20	45	7	—
$m:v = (10\bar{1}0):(11\bar{2}2)$	= 59	11	17	59	5	—
$m:r = (10\bar{1}0):(01\bar{1}2)$	= 78	45	22	78	44	45
$r:r = (10\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	= 22	29	16	22	30	—
Zone a, μ, o, x,						
$a:\mu = (11\bar{2}0):(21\bar{3}1)$	= 26	15	59	26	13	—
$a:o = (11\bar{2}0):(31\bar{4}2)$	= 36	30	56	36	30	—
$a:x = (11\bar{2}0):(10\bar{1}1)$	= 55	57	54	55	57	—
Zone c, v, s.						
$c:v = (0001):(11\bar{2}2)$	= 36	15	40	36	7	—
$c:s = (0001):(11\bar{2}1)$	= 55	43	13	55	42	30
Zone c, o, n.						
$c:o = (0001):(31\bar{4}2)$	= 56	46	47	56	46	30
$c:n = (0001):(31\bar{4}1)$	= 71	52	9	71	53	—
Zone c, i, μ.						
$c:i = (0001):(21\bar{3}2)$	= 48	15	7	48	17	—
$c:\mu = (0001):(21\bar{3}1)$	= 65	57	6	65	56	—

Die chemische Analyse wurde von Herrn Dr. Karl Walter in dem Laboratorium des mineralogischen Instituts ausgeführt, und ich spreche demselben für die freundliche Hilfe auch hier meinen besten Dank aus.

Zur Analyse wurden ausgesuchte klare Kristalle und Kristallbruchstücke von heller Amethystfarbe verwendet. Die fein gepulverte Substanz löste sich sehr leicht in Salpetersäure ohne Rückstand. Beim Auflösen mit Salpetersäure, die mit Silbernitrat versetzt war, zeigte sich nur eine so schwache Spur einer Trübung, daß quantitative Bestimmung von Chlor nicht möglich war. Es liegt demnach ein fast reiner Fluorapatit vor.

Das Resultat der Analyse ist folgendes:

P_2O_5 =	41,44	Molekularzahlen: 0,2918	0,2918
$(FeAl)_2O_3$[1] =	0,94	0,0092	
MnO =	0,39	0,0055	
CaO =	54,80	0,9786	1,0100
MgO =	0,14	0,0035	
K_2O =	0,45	0,0047	
Na_2O =	0,53	0,0085	
H_2O =	0,22	(berechnet als [HO]) 0,0247	0,1761
F =	2,93	0,1544	
Cl =	Spur		
Sa. =	101,84		
O = F —	1,23		
	100,61		
Spez. Gew. =	3,195		

Es ist also $P_2O_5 : CaO : F . OH = 1,5 : 5,19 : 0,915$ ziemlich genau entsprechend der Formel $[(PO_4)_2 Ca_3]_3 CaF_2$.

Eine Untersuchung auf andere Elemente, zumal auf Lithium, ergab ein negatives Resultat.

Zur Bestimmung der optischen Konstanten wurden klar durchsichtige Kristalle ausgesucht, an denen die Prismenflächen ziemlich groß entwickelt waren. Obwohl die Kristalle vollkommen gleichartig in der Ausbildung, Farbe und sonstigen Beschaffenheit waren, ergaben sich doch kleine Unterschiede bei den Resultaten. Nur die zur Bestimmung benutzten Flächen der Kristalle wurden unverändert gelassen, alle übrigen zur Vermeidung störender Reflexe abgedeckt.

Kristall I. Brechende Kante $\infty P : \infty P = (10\bar{1}0) : (\bar{1}100) = 59^0\ 59'\ 30''$

Minima der Ablenkung für	o = 49° 34′	für e = 49° 21′	(Li)
	49 43	49 29	(Na)
	50 3	49 43	(Tl)
	50 33	50 18	(blau mit blauem Glase).

Daraus ergeben sich folgende Werte für die Brechungsquotienten:

	ω	ε	$\omega - \varepsilon$
Li . . .	1,63408	1,63189	0,00219
Na . . .	1,63558	1,63320	0,00238
Tl . . .	1,63893	1,63558	0,00335
blau . . .	1,64391	1,64143	0,00248

Kristall II. Brechende Kante $\infty P : \infty P = (10\bar{1}0) : (\bar{1}100) = 60^0\ 6'$

$$\omega_{Na} = 1,63533, \quad \varepsilon_{Na} = 1,63283.$$

[1] Von Fe nur geringe Spur.

Es ergibt sich mithin ein Unterschied bei beiden Kristallen

für $\omega = 0{,}00025$, für $\varepsilon = 0{,}00037$.

An demselben Kristalle wurde ω auch bestimmt durch ein Prisma, dessen Flächen von Basis und Pyramide gebildet wurden und zwar $0P : \frac{1}{2}P = (10\bar{1}0) : (\bar{1}012) = 23^{0}\,5'$, das Minimum der Ablenkung betrug für $Na = 15^{0}\,6'$; es ergibt sich daraus für $\omega_{Na} = 1{,}63474$ ein Wert, der um 0,00059 von dem an dem ersten Prisma gefundenen abweicht. Auch ZIMANYI[1] gibt ein ähnliches Resultat an, wobei der Unterschied noch bedeutender ist.

Nach den obigen Untersuchungen liegt also ein reiner Fluorapatit vor, der in seinen kristallographischen Verhältnissen dem Apatit von der Knappenwand, Salzburg, sehr ähnlich ist:

Apatit vom Rhonegletscher

$a : c = 1 : 0{,}7335$, $0P : P : (C001) : (10\bar{1}1) = 40^{0}\,15'\,53''$

Apatit von der Knappenwand

$= 1 : 0{,}7333$ $= 40\ \ 15\ \ 26$

letzterer enthält aber fast 0,03 % Cl. Bei anderen Vorkommnissen aus der Schweiz und Tirol ist meist der Wert der c-Achse und der Winkel zwischen Basis und Hauptpyramide größer.

Das Lichtbrechungsvermögen ist ungefähr gleich dem des Apatits von Malmberget (vergl. K. ZIMANYI l. c.), von welchem leider die chemische Zusammensetzung nicht angegeben ist.

Münster i. W. Mineral. Museum der Universität.

Ueber Uranerze aus Deutsch-Ostafrika.

Von **W. Marckwald**.

Von der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft zu Berlin wurden mir Proben eines Uranerzes zur Untersuchung übergeben, welches Herr OTTO SCHWARZ in seinen am Westabhange des Lukwengule im Uruguru-Gebirge (Bezirk Morogoro) belegenen Glimmerbrüchen regelmäßig antrifft. Das Erz findet sich nach den mir gemachten Angaben beim Spalten des Glimmers in diesem eingesprengt in kleinen oder großen, bisweilen eine Mannslast übersteigenden Kristallen vor.

Die Untersuchung des Minerals ergab, daß es eine kristallisierte Pechblende ist, welche durch einen mehr oder minder weit vorgeschrittenen, eigenartigen Verwitterungsprozeß unter Pseudomorphosenbildung in ein bisher unbekanntes Mineral, Uranylcarbonat, umgewandelt ist. Diese Verwitterung ist in einigen

[1] K. ZIMANYI, Über den grünen Apatit von Malmberget; Zeitschr. f. Krist. **39**. 516. Leipzig 1904.

Stücken vollkommen vor sich gegangen, in anderen Fällen kommt nach Entfernung der gelben Carbonatkruste das schwarze Urmaterial zum Vorschein.

Die Pechblende selbst zeichnet sich durch große Reinheit aus. Sie besteht, wie die folgende Analyse zeigt, zu annähernd 88 % aus Uranoxydoxydul und enthält außer Bleioxyd verhältnismäßig nur geringfügige Verunreinigungen. Dem hohen Urangehalt entspricht eine hohe Radioaktivität, welche diejenige der Joachimstaler Pechblende noch um etwa 20 % übersteigt, und ein hohes spezifisches Gewicht, das 8,84 beträgt.

Analyse.

U_3O_8	87,7	87,9 %
PbO	7,5	7,4 „
CaO	2,1	„
FeO	1,0	„
SiO_2	0,3	„
$H_2O + CO_2$ . . .	0,5	„
Gangart	0,2	„
	99,3 %.	

Das Verwitterungsprodukt gleicht äußerlich durch seine Farbe dem bekannten Uranocker, einem mehr oder minder schwefelsäurehaltigen Uransäurehydrat, das sich bisweilen neben Pechblenden findet. Die Analyse zeigte aber, daß es sich um fast reines Uranylcarbonat handelt.

Analyse.

UO_3	83,8	83,5 %
CO_2	12,1	12,3 „
PbO	1,0	„
FeO	0,8	„
CaO	1,1	„
H_2O	0,7	„
Gangart	0,8	„
	100,3 %.	

Für Uranylcarbonat $UO_2 . CO_3$ berechnet sich das Gewichtsverhältnis $UO_3 : CO_2 = 6{,}53$, gefunden wurde 6,86.

Das spezifische Gewicht beträgt 4,82. Die Radioaktivität kommt derjenigen der oben beschriebenen Pechblende ungefähr gleich.

Die Auffindung des Uranylcarbonates in der Natur bietet für den Chemiker auch deswegen Interesse, weil diese Verbindung sich auf künstlichem Wege bisher nicht hat gewinnen lassen. Wohl kennt man Doppelsalze des Uranylcarbonates mit den Carbonaten des Natriums, Kaliums und Ammoniums, die der allgemeinen Formel $UO_2 . CO_3 . 2M_2CO_3$ folgen, man kennt ferner natürliche Vor-

kommen von wasserhaltigen Uranyl-Kalkcarbonaten, von denen nur der Liebigit genannt sei. Hingegen ist die Darstellung des Uranylcarbonates selbst aus dem Ammondoppelsalze durch Verjagen des Ammonsalzes nicht gelungen, vielmehr hinterläßt das Doppelsalz bei trockenem Erhitzen Uransäureanhydrit, beim Kochen der wässerigen Lösung aber Uransäurehydrat. Demgegenüber ist es bemerkenswert, daß in dem natürlichen Uranylcarbonat die Kohlensäure recht fest gebunden ist. Denn das Mineral gibt bei mehrstündigem Erhitzen auf 260° nur seinen geringfügigen Wassergehalt, nicht aber Kohlensäure ab. Steigert man die Temperatur über 300°, so beginnt zwar Kohlensäure zu entweichen, zugleich tritt aber auch Zerfall der Uransäure in Uranoxydoxydul unter Sauerstoffabgabe ein, indem der Rückstand sich grün färbt.

Das neue Mineral schlage ich vor zu Ehren des um die Erforschung des Wesens der Radioaktivität hochverdienten Physikers E. Rutherford „Rutherfordin" zu benennen[1].

Ob das Vorkommen von Uranerzen in Deutsch-Ostafrika technische Bedeutung erlangen kann, läßt sich zurzeit noch nicht übersehen. Immerhin ist der Fund bei dem hohen Werte der Uranerze auch in dieser Hinsicht bemerkenswert.

Berlin, Physikalisch-chemisches Institut der Universität.

Petrographische Untersuchungen im Odenwald.

Von **C. Chelius**.

(Fortsetzung von S. 737—744.)

V. Endomorphe und exomorphe Erscheinungen zwischen dem Hornblendegranit und den Schiefern von Erlenbach.

Bei Erlenbach südwestlich von Lindenfels i. O. wird seit etwa zehn Jahren ein größerer Steinbruchbetrieb mit Klopfwerk für Straßenschotterherstellung aufrechterhalten, der ein sehr zähes Material von dunkelgrauer Farbe, von feinem und mittlerem Korn mit schiefriger richtungslos-körniger Struktur liefert. Betrachtet man das Gestein im Handstück, so ist es sehr schwer, dasselbe bei irgendeiner Art von Gesteinen unterzubringen. Erst beim Abschluß der geologischen Karte und der Erläuterung zu Blatt Lindenfels ergab sich ein Anhalt dafür, daß hier ein Gestein vorliegt, das als Schieferhornfels zu betrachten ist, in dessen Umwandlungsprozeß das Eruptivgestein, der Granit, hineingezogen worden ist.

[1] Es sei darauf hingewiesen, daß Shepard ein vermeintliches Ceriumtitanat nach Rutherford Co. in Nordkarolina Rutherfordit genannt hat. Dieses Mineral hat er indessen später als Fergusonit erkannt.

Ich behielt mir deshalb eine weitere Bearbeitung dieses Materials damals vor. Diese Neubearbeitung zeigt nun, daß der Granit von Erlenbach nichts anderes ist, als ein Hornblendegranit, wie er einige hundert Meter weiter südlich ansteht und von da aus ein sehr großes Gebiet zwischen der Bergstraße, der Weschnitz und bis zum Gumpener Kreuz einnimmt. Daß diese Erkennung so schwierig war, rührt daher, daß der Hornblendegranit bei Erlenbach nur im innersten Teil seiner Streichzonen noch das Hornbendegranit-Aussehen hat, daß aber seine breiten Ränder um seinen Kern gegen die Schiefer verschiedener Art, welche dort im breiten Band von Heppenheim bis Lindenfels hinziehen, vollkommen mit dem Schiefer in einen engen Verband getreten sind, aus dem das eingangs erwähnte Mischgestein hervorgegangen ist, in welchem alle Übergänge zu reinem Hornfels auf der einen, zu reinem Hornblendegranit auf der andern Seite sich erkennen lassen. Das reine Eruptivgestein zeigt endlich noch kleinere oder größere schärfer begrenzte Einschlüsse der Schiefermaterialien, an denen sich im kleinen wiederholt, was im großen an der Grenze zwischen Granit und Schiefer geschehen ist. Die vollkommene Umhüllung durch Schiefer oder die Durchdringung von größeren Schiefermassen hat dem Erlenbacher Gestein ein anderes Aussehen gegeben als dem benachbarten gleichen Hornblendegranit, wo derselbe einen Verband mit Schiefer nicht aufzuweisen hat.

Der grobkörnige Hornblendegranit von Erlenbach besteht mikroskopisch aus Orthoklas und Plagioklas, die gegen den Quarz selbständig begrenzt sind, welcher in unregelmäßigen, farblosen Körnern die letzte Ausscheidung bildet. Dazwischen liegen grüne Hornblenden, braune Biotite und viele gelbliche, mit Erzkörnchen besetzte scharfe Titanitkriställchen der bekannten spitzen Formen. Der Plagioklas überwiegt an Menge den Orthoklas, ist meist frischer als dieser, aber in kleineren Körnern vorhanden und zeigt manchmal Zwillingsstreifung nach Periklin- und Albitgesetz zugleich. Die tiefgrüne Hornblende ist von Apatitnadeln oft durchspickt und zeigt bei den kleineren, schärfer ausgebildeten Kriställchen meist Zwillingsbildung. Der Glimmer ist ein brauner Biotit, der bisweilen grünliche Farben oder weiße Lamellen eingeschaltet aufweist.

Innerhalb großer Feldspatkörner oder an ihrem Rand ist eine granophyrische Durchdringung der Feldspatsubstanz durch Quarz nicht selten. Die Stellen dieser Durchdringungen sind rundlich innerhalb des Feldspats angehäuft und ziemlich scharf abgegrenzt; je nach dem Schnitt erscheinen die Quarzteile als kleine Kreise oder wie Querschnitte von Röhrchen und Säulchen oder als gewundene schmale Adern. Vom Rand zweier Körner strahlen die granophyrischen Gebilde strähnen- oder keulenförmig oder fächerartig aus.

Zirkone und Apatite finden sich nicht selten zwischen den Gemengteilen des Hornblendegranits. Genau dieselbe Zusammensetzung, dieselbe Ausbildung mit denselben granophyrischen Durchdringungen von Quarz und Feldspat zeigen die Hornblendegranite vom Kreiswald und Sonderbach mitten in dem von ihnen beherrschten Gebiet.

Druckwirkungen, Kataklaserscheinungen, außer an jungen Spalten, weisen diese Hornblendegranite dort nicht auf; sie sind ganz frei von Zertrümmerungserscheinungen nach ihrem Festwerden. Dagegen zeigen sich am Rand dieser Hornblendegranite gegen Einschlüsse eine gewisse Streifung und Parallelstruktur des Granits und damit Erscheinungen der Protoklase, indem die Quarze im Gestein zu kleineren Körnern zerfallen, sich sammeln und zwischen den unversehrten Feldspäten sich einzwängen. Die Einschlüsse sind bald biotitführende Hornfelse mit Pflasterstruktur, bald an Hornblende reich. An der Grenze zeigt das Eruptivgestein stets einen engen Verband mit dem Hornfels, dessen Biotite und Hornblenden sich zwischen seinen Feldspäten ansiedelten. Der Quarz des Eruptivgesteins ist in einigen Fällen an der Grenze gegen den Einschluß auf Zwickel zwischen den Feldspäten, der Hornblende und des Biotits beschränkt, in denen seine größeren Körner zu einem Haufwerk kleinerer zerteilt sind. Titanit siedelt sich an dieser Grenzzone nicht nur in scharfen Kristallen, sondern auch in zerhackt aussehenden gelblichen großen Körnern an.

Der Hornblendegranit von Erlenbach hat nur selten hornblendehaltige Schiefergesteine berührt. Die Schieferhornfelse an seinem Rand oder seiner Einschlüsse sind feinkörnig mit echter Pflaster- oder Hornfelsstruktur; zwischen den polyedrischen oder rektangulären Quarz- und Albitkörnchen (mit Zwillingslamellen) des Schieferhornfelses windet sich ein Netz von frischen braunen Biotitblättchen hindurch, Mikrolithe, Zirkone, Eisenkies, runde Biotiteier erfüllen die farblosen Gemengteile.

Das Eruptivgestein stößt nicht scharf an der Grenze gegen den Schieferhornfels ab, sondern zeigt noch einzelne Bänder oder gleichsam Auswüchse von Hornfels zwischen seinen Feldspäten; die Hornblende des Granits verschwindet oder tritt sehr zurück; der Quarz ist durch Protoklase in kleinere Körner aufgelöst worden, als das Granitmagma an dem fremden abgeblätterten Schiefermaterial Widerstand fand. Zertrümmerungserscheinungen anderer Art sind nicht sichtbar. Die Durchdringung der Randzone mit Apatiten und Zirkonen ist eine sehr starke. Die Biotitflasern im Granit sind größer als im Hornfels; sie sind gleichsam zusammengewachsen.

So wird aus dem Hornblendegranit dadurch, daß seine Substanz eingeschaltet in mächtigere kontaktmetamorphe Sedimente, in den Umwandlungsprozeß hineingezogen wird, ein flasriges, biotitreiches Gestein fremdartigen Aussehens.

Das eigentümliche Mischgestein von Erlenbach, das durch die Steinindustrie daselbst bekannt geworden ist, stellt eine innige Verschmelzung eines Hornblendegranits und von Schiefern verschiedener Art dar. Der Hornblendegranit ist glimmerreicher geworden und zeigt deutliche Protoklase, der Schiefer ist zu Hornfels umgewandelt; zwischen beiden steht das Mischgestein, ein von vielem Schiefermaterial durchsetzter Granit.

Der Hornblendegranit außerhalb des Schiefergebiets zeigt sich frei von Druckwirkungen.

VI. Der Kersantit von Heppenheim a. d. Bergstraße.

Von den zahlreichen Gängen, die in der Gegend östlich Heppenheim den Hornblendegranit als Minetten, Vogesite und Kersantite in nordnordöstlicher Richtung durchsetzen, fehlt noch eine spezielle, mikroskopische Untersuchung, nachdem ich in den Erläuterungen zu Blatt Bensheim und Lindenfels die Gänge nur kurz schildern konnte. Ohne gute Aufschlüsse führen Untersuchungen einzelner Rollstücke an der Oberfläche leicht zu falschen Schlüssen, weil die Ausbildung der breiteren Gänge vom Salband zur Gangmitte oft beträchtliche Unterschiede aufweist.

Der Kersantitgang im Bollerts oder an der sogen. Rödersruhe im Heppenheimer Wald ist durch Steinbruchbetrieb gut aufgeschlossen und ragt auf dem Westhang der Lee mauerartig oder als Blockwall über seine Umgebung von Hornblendegranit hervor. Hier war es deshalb leicht, mikroskopische Präparate aus allen Teilen des Gangs anzufertigen und deshalb habe ich denselben zur genaueren mikroskopischen Beschreibung gewählt.

Die Häufung der Gänge von Minette, Kersantit und Vogesit in ganz gleichartigem Auftreten und in einer Ausbildung der Gemengteile, die stets Beziehungen zu den in benachbarten Gängen hat, lassen die Vermutung entstehen, daß die drei Arten doch einen innern Zusammenhang haben mögen, trotzdem die Feldspäte verschieden sind und hier Glimmer, dort Hornblende vorherrscht. Allen Gängen gemeinsam ist Augit, der leicht übersehen wird, weil er rasch sich zersetzt.

Der Kersantitgang von Heppenheim ist etwa 10 m breit und in dieser Breite viele Meter lang aufgeschlossen. Am Salband gegen den Hornblendegranit ist das Gestein dicht, schwarz, basaltähnlich und dringt mit Zapfen, schmalen Apophysen gelegentlich in den Granit ein. Im Innern wird das Ganggestein körniger, dunkelgrün, grau, rötlich und bunt gefleckt. Makroskopisch lassen sich Glimmer und Hornblenden unterscheiden; in der rötlichen Abart mit rotem Feldspat zwischen schwarzen Hornblendenadeln sieht der

Kersantit manchen Syeniten äußerlich höchst ähnlich. Das Gestein ist fast überall frisch und gut erhalten. Makroskopisch fallen in dem grobkörnigen Material der Gangmitte die rundlichen, faustgroßen Flecken oder scheinbaren Einschlüsse auf; bei näherer Betrachtung sieht man, daß keine echten Einschlüsse vorliegen, sondern daß man es hier offenbar mit sogen. basischen Ausscheidungen zu tun hat, die in der Tiefe schon zu erstarren begonnen hatten und in Bruchstücken oder zu runden ovalen Brocken angeschmolzen in dem höher emporgedrungenen Magma eingebettet wurden, ohne daß eine wesentliche Änderung in dem Mineralbestand der basischen Ausscheidungen und des Magmas selbst, das oft nur noch Bindemasse ist, eintrat. Neben diesen basischen Ausscheidungen enthält der Kersantit aber auch echte Einschlüsse von Hornblendegranit, häufiger noch verspratzte oder am Salband abgebröckelte einzelne Mineralien des Granits und der ihn durchsetzenden granitischen Gänge, wie Quarz und Feldspat. Diese Einschlüsse zeigen meist einen grünen Saum; die Quarze sind rissig geworden und zerfallen in viele kleinere Körner; die Gangmasse dringt in schmalen Adern zwischen die Körner des Einschlusses und zeigt Windungen und Bewegungsformen, die annehmen lassen, daß diese Apophysen des Kersantits ursprünglich glasig waren und jetzt pilotaxitisch erscheinen, ohne irgend einen Gemengteil deutlich zu enthalten. Die Lichtbrechung der Masse dieser Apophysen ist eine kaum erkennbare, wenn man sie auch nicht als isotrop bezeichnen kann. Die Quarze zeigen, wie etwa die Olivine in den Basalten, Grundmasseeinstülpungen und sind oft noch auf Haarrissen von der erzreichen Gangsubstanz erfüllt. Die kleinen Erzkörnchen, Trichite und Globulite, der früher glasigen Äderchen häufen sich hier, dort fehlen sie.

Der Hornblendegranit neben dem Kersantit ist parallel dem Salband, d. h. der Gangspalte, von mehreren Rissen, die mit Quarz erfüllt sind, durchzogen; in den Blättern zwischen den Rissen liegen die Gemengteile fast unversehrt und zeigen keine Druckwirkungen, außer in dem letzten Blatt am Gang, wo die Körner des Granits in eine gewisse reihenweise Stellung gebracht sind und losgerissen öfters von dem Gangmagma umschlungen werden. Die Feldspäte des Hornblendegranits, weiße Orthoklase und farblose Plagioklase, sind an runden Stellen manchmal von Quarz granophyrisch durchdrungen. Sonst tritt der Quarz als jüngste Ausscheidung in dem Gestein zurück. Hellbrauner oder grün und weiß gebänderter Glimmer und grüne Hornblende, einige Zirkone und kleine Häufchen gelblicher Titanitkörnchen oder Titanitkriställchen vervollständigen die Zusammensetzung des Hornblendegranits.

Der Kersantit am Salband erscheint mit graubrauner, erz- und trichitendurchstäubter, entglaster Glasmasse. Darin liegen

zahlreiche ovale Poren und Bläschen, die längs des Salbands in die Länge gezogen sind. Die Bläschen sind von einem schmalen, lichtgelben Saum umgeben, der gegen die braune Grundmasse sich abhebt; ihr Inneres ist weiß. Saum und Kern zeigen Aggregatpolarisation von Chlorit oder Serpentinfäserchen oder Augitmikrolithen ragen vom Rand in das Innere der kleinen Hohlräume hinein; neben diesen finden sich als Einsprenglinge in der Grundmasse viele blaßgrünliche bis farblose Augitkriställchen, die oft im Innern zahlreiche Grundmasseeinschlüsse enthalten; auch sternförmig gestaltete Augitskelette sind häufig. Einzelne auffallend große Apatite lassen sich durch ihre gerade Auslöschung von den Augitnadeln unterscheiden. Die Grundmasse zwischen den Augiten und Blasenräumen am Salband zeigt deutliche Bewegungserscheinungen.

Etwas weiter vom Salband entfernt, werden die Mandeln oder Kügelchen größer, verfließen infolge weniger scharfer Umgrenzung; in der Grundmasse sind Stäbchen, Mikrolithe, deutlicher erkennbar geworden, wirken auf das polarisierte Licht und zeigen dicht gedrängt und oft gebündelt die Bewegung der Grundmasse an, die sich um die Einsprenglinge herumwand. Die Augiteinsprenglinge werden größer und zeigen oft Durchkreuzungszwillinge, hier und da stellt sich ein braunes Biotitblättchen ein und das Erz wird zu deutlichen Körnchen.

Noch entfernter vom Salband beginnt die Grundmasse des Kersantits ganz kristallinisch zu werden; noch undeutlich, aber doch erkennbar zerfällt sie in unregelmäßige, weißliche Feldspatleistchen und in deutliche helle Augite und braune Glimmerblättchen neben Erz.

Darin liegen als Einsprenglinge große, klare, scharf begrenzte, fast farblose Augitkristalle von verhältnismäßig regelmäßiger Spaltbarkeit bei ca. 40^0 Auslöschung. Der Augit hat Ähnlichkeit mit gewissen lichten Augiten andesitischer und melaphyrischer Gesteine; er zeigt auch hier häufig Durchkreuzungszwillinge oder eine Lamelle in Zwillingsstellung zwischen den Hälften eines einheitlichen Kristalls eingeschaltet. Um grünliche, chloritähnliche Partien scharen sich die Augite zu Häufchen an; einige enthalten noch Grundmassefetzen, andere zeigen einen schmalen, dunkler gefärbten Rand. Mehrere besonders große Augitkristalle enthalten im Innern bis mehr als die Hälfte ihrer Substanz lappige Grundmasseeinschlüsse und Glimmerdurchwachsungen.

Die grünen Stellen sind nicht scharf begrenzt; bei einigen glaubt man jedoch einen langgezogenen sechsseitigen Querschnitt zu erkennen; die grüne Masse zeigt Aggregatpolarisation wie Serpentin; es ist demnach nicht von der Hand zu weisen, daß ursprünglich hier Olivine vorlagen, die in Kersantiten schon mehrfach beobachtet worden sind. Einige der größeren grünen Stellen enthalten in ihrer Mitte Eisenerzanhäufungen.

Brauner Glimmer, Biotit, im Längsschnitt oft gebogen, im Querschnitt in sechsseitigen Blättchen, ist hier nahezu so häufig wie der Augit.

Näher der Gangmitte verliert sich der Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen. Der Kersantit wird holokristallinkörnig und besteht aus breiten Plagioklasleisten, zwischen denen Augite und Biotite liegen. Die Augite werden kleiner und unregelmäßiger begrenzt und neigen zu Trübungen. In den Zwickeln zwischen den Feldspäten hat sich klarer Quarz angesiedelt, allem Anschein nach primär als letzter Rest aus dem Magma. Die grünen Stellen des fraglichen Olivins sind verschwunden; statt dessen finden sich große, eckige Hohlräume, welche kleine Augite umsäumen und in welche große Plagioklaskristalle in vollkommenster Ausbildung von 3 Seiten hineinragen, nachträglich manchmal von gelbgrünem Epidot oder von Kalkspat verkittet; grüne Hornblendenädelchen in Büscheln haben sich bisweilen am Rand des Hohlraums angesiedelt. Der braune Glimmer färbt sich in dieser Zone grünlichbraun. Das Gestein bekommt eine deutliche Mandelsteinstruktur mit Kalkspatmandeln von 4—5 mm Durchmesser gegenüber den kleinen Mandeln am Salband mit 0,25 mm größtem Durchmesser.

In der Gangmitte des Kersantits ist der Feldspat getrübt und ebenfalls von hellem Quarz durchwachsen, der Glimmer wird grün oder gebleicht und erscheint zerfetzt, Augit ist bis auf ganz geringe lichte Reste verschwunden. Dagegen tritt nun braune Hornblende in vorzüglichen Kristallen und regelmäßiger Spaltbarkeit mit geringer Auslöschungsschiefe und kräftigem Pleochroismus auf. Dazu kommen Magnetite in guten Kristallkörnern und einige Apatitnadeln, hier und da auch gelber Schwefelkies von schwarzem Magneteisen umrandet. Bisweilen zeigen die braunen Hornblendekristalle einen grünlichen, augitischen Kern. Die Quarze dieser Zone sind pegmatitisch oder granophyrisch mit dem Feldspat verwachsen, die Glimmer neigen zu Aufblätterung zu grünlichen Fasern, die Feldspate zeigen kaolinische Aggregate und chloritische grünliche Produkte sammeln sich neben ihnen an.

Das Bild der körnigen Gangmitte ist somit sehr weit von dem porphyrischen bis glasigen Salband verschieden; dem Überwiegen des Augits am Salband steht das der braunen Hornblende in der Gangmitte entgegen, während dazwischen der Glimmer hervortritt, so daß es sich von selbst verbietet, den Kersantit zu den Hornblende- oder Glimmer- oder Augit-Kersantiten einreihen zu wollen. Da die an Hornblende reiche Gangmitte vorwiegend aus den erwähnten basischen Einschlüssen aufgebaut ist, erscheint es wahrscheinlich, daß die Hornblende schon in der Tiefe vorgebildet war.

Trotz der starken Bewegungserscheinungen in der Grundmasse dieses Kersantits zeigt derselbe keine Parallelstruktur, wie sie bei den großen Weschnitzgängen oberhalb Fürth ausgeprägt ist.

In schmalen Gängen und in Salbandstücken sind die dem Kersantit benachbarten Vogesite von dem Kersantit nicht zu unterscheiden, solange die Grundmasse Feldspat nicht aufweist oder eine Scheidung in Orthoklas und Plagioklas nicht zuläßt.

Wie hier findet sich z. B. an der Schäfersmühle bei dem benachbarten Kirschhausen am Salbande und in schmalen Gängen dieselbe bräunliche, globulitische und trichitische Grundmasse, in der dieselben farblosen Augitkristalle, dieselben Aggregate und Erzanhäufungen in grünlichen Blasenräumen vorhanden sind, wie bei dem Kersantit von Heppenheim: in einem Gang von der nahen Juhöhe tritt in der Nähe des Salbands brauner Biotit auf, in einem Gang von Mittershausen kommt die braune oder bräunlichgrüne, nadelförmige Hornblende dagegen schon dicht am Salband als Gemengteil der Grundmasse und als Einsprengling vor, ebenso bei Sonderbach, während der Augit stets derselbe bleibt.

Zwei Gänge im Granit des Melibokus, die dort Malchite kreuzen, zeigen dieselbe Grundmasse mit Augit und grünlichbraunen Hornblendenadeln am Salband, an schmalen Gangteilen auch im Innern, ein Gang bei Winkel weist in der Grundmasse braunen Biotit und Augit auf. Die letztgenannten Gänge zeichnen sich durch Rotfärbung aus, wozu auch an anderen Orten außerhalb des Odenwalds die Kersantite und Vogesite und Minetten neigen. Während diese Rotfärbung in Winkel von einem gleichmäßigen lichten roten Ton der Grundmasse herrührt, ist in Zwingenberg eine tiefe Rotfärbung auf rundliche Flecken in der übrigen gelblichgrauen Grundmasse verteilt, die sich makroskopisch so stark abheben, daß sie irrtümlich für Granatkörner gehalten wurden und auch wohl in Sammlungen übergegangen sind.

Alle diese Beziehungen bestätigen, daß die Unterabteilungen wie die Hauptglieder dieser Ganggesteinsgruppe in naher Verbindung stehen und vereinigt werden müßten, wenn sich für die Spaltung des Magmas in Orthoklas und Plagioklas eine geeignete Erklärung fände. Die zahllosen Beschreibungen verschiedener Typen dieser Ganggesteine rühren nach dem Bild des Heppenheimer Kersantits gewiß oft davon her, daß man schmale Gänge, einzelne Handstücke oder Blöcke untersuchte, nicht aber einen breiteren Gang vom Salband zur Gangmitte in jeder Zone betrachtete.

Die Kersantitgänge zeigen zwischen dem dichten Salband und der grobkörnigen Gangmitte eine Reihe der verschiedensten Strukturen und Gemengteile. Am Salband herrscht Augit, dann Biotit, in der Gangmitte Hornblende vor. Am Salband lassen bei mangelnder

Individualisierung der Feldspäte Kersantite und Vogesite an Handstücken eine Unterscheidung nicht zu; eine solche wird dagegen durch Schliffserien vom Salband zur Gangmitte ermöglicht. Unterabteilungen nach dem Biotit-, Augit- oder Hornblendegehalt sind bei den Odenwaldkersantiten nicht zulässig. Der Kersantit enthält in der Gangmitte viele basische Ausscheidungen mit Hornblende, die leicht von echten Einschlüssen zu unterscheiden sind.

(Schluß des ersten Teiles.)

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 5. Februar 1906.

Herr F. Becke demonstriert Mineralien, die Herr Penck auf einer Reise in Südafrika gesammelt hat. Desmin, durchscheinende rote Tafeln der gewöhnlichen Form, zuweilen in Büscheln, bis 2 cm groß mit durchsichtigem jüngeren Quarz von den Viktoriafällen des Zambesi. Hämatit, dicht bis feinkörnig, mit dünnen Quarzitschichten wechsellagernd und diese imprägnierend; sogen. „banded Jasper“ der Hospital Hill Shales vom Hospital Hill, Johannesburg. Steinsalz, Kristalle aus dem Wadi Natron-Salzsee. Sie sind stark verzerrte Würfel und haben die Form ziemlich spitzer unregelmäßiger, vierseitiger Pyramiden mit treppenförmig gerieften Flächen, die unter 25—30^0 gegen die Achse geneigt sind. Außen bestehen die Kristalle aus klarer, spaltbarer Steinsalzsubstanz, im Innern sind sie hohl oder öfter mit weißer poröser nicht parallel orientierter Steinsalzmasse erfüllt. Nach dem Eintrocknen der Salztümpel stecken die Kristalle mit der Spitze nach abwärts im Schlamm. Sie entstehen wohl ähnlich wie die bekannten beim Eindampfen von Salzsolen an deren Oberfläche sich bildenden Salzschüsselchen, nämlich durch skelettartiges Auswachsen der vier oberen Kanten eines Würfels, der wie nachher das ganze Gebilde durch die Oberflächenspannung schwimmend getragen wird.

Herr Otto Rotky berichtet über „Beobachtungen über die Selbstentzündung von Kohle“. Nach reichen Erfahrungen aus den nordböhmischen Braunkohlenlagern und unter Berücksichtigung des Zusammenhangs der Selbstentzündung mit der Wetterzirkulation in den Gruben, der Kiesführung und der Zerklüftung der Kohlenlager an tektonischen Störungslinien kommt der Redner zu dem Schluß, daß die Selbstentzündung der Kohlen der Aufspeicherung der eigenen Oxydationswärme zuzuschreiben ist.

Ausgestellt waren Alkali-Pyroxene und zwar Jadeit von verschiedenen Fundorten, Chloromelanit, Spodumen unter Anderem von Ratschinges, für den in den Sammlungen nicht selten

fälschlich lichtgrüner, deutlich spaltbarer Zoisit liegt, während der echte Spodumen von dort milchweiße durchscheinende und undeutlich spaltbare dicksäulenförmige Individuen bildet, die mit Quarz verwachsen sind und die aus Pegmatitgängen in den kristallinischen Schiefern stammen. Vertreten waren außer zahlreichen anderen namentlich amerikanischen Fundorten auch die edlen Varietäten: der grüne Hiddenit von der Emerald Mine, der rosenrote Kunzit aus Süd-Kalifornien und der gelbgrüne Triphan aus Brasilien. Endlich waren zu sehen Ägirin und Akmit.

Sitzung am 5. März 1906. Herr G. Tschermak hielt einen Vortrag „Über die Klassifikation der Silikate". Ausgestellt war die Epidotgruppe und zwar Zoisit von alpinen und außeralpinen Fundorten, Epidot aus den Sudetenländern, aus alpinen österreichischen Fundorten, der Schweiz, Frankreich, Elba, Canzocoli, Monzoni, Fassatal, Orawitza, Siebenbürgen (sogen. Skorra), Persberg, Arendal, Achmatowsk (auch der sogen. Bucklandit), Katharinenberg, Choffie Co., Col. (Calumit), Alaska. Piemontit von Jakobsberg und San Marcello, Withamit und Hancockit. Schön geschliffene Tafelsteine von Ceylon. Orthit (Allanit) war vertreten von zahlreichen europäischen und amerikanischen Fundorten.

Am 15. März besuchte die Gesellschaft die optische Werkstätte der Firma C. Reichert in Hernals bei Wien.

Besprechungen.

M. Seebach: Chemische und mineralogische Studien am Granat. Inaug.-Diss. Heidelberg 1906. 64 p. Mit 2 Taf. u. 2 Textfig.

Verf. hat eine Anzahl von Granaten analysiert und dabei u. a. auch eingehend die Frage zu beantworten gesucht, wie weit die verschiedenen Abarten die Eigenschaft haben, nach dem Schmelzen mit Salzsäure zu gelatinieren, und wie weit sie sich, wenn diese Methode versagt, durch Zusammenschmelzen mit Borsäureanhydrid aufschließen lassen. Ferner wurde geprüft, ob und in welcher Weise das spezifische Gewicht und der Brechungskoeffizient bei den Granaten durch Schmelzen verändert werden. Die angewandten Methoden werden im allgemeinen und sodann bei jeder der untersuchten Granatvarietäten speziell angegeben und dann die Ergebnisse der Arbeit in einer Schlußbetrachtung und in mehreren Tabellen übersichtlich zusammengefaßt.

1. Die Kalkeisengranaten sind in geschmolzenem Zustande mit Salzsäure mehr oder weniger vollkommen zersetzbar, mit Borsäureanhydrid lassen sie sich mit Ausnahme des chromhaltigen Demantoids ohne Rückstand aufschließen. Ihr spezifisches Gewicht vermindert sich durch den Schmelzprozeß im Durchschnitt um 13 %; ihr Brechungskoeffizient wird dabei ebenfalls kleiner, doch beschränkt sich die Abnahme desselben auf die zweite Dezimale und beträgt, in Prozenten ausgedrückt, im Durchschnitt etwa 4,2 %.

2. Die Eisentongranaten werden nach dem Schmelzen durch Salzsäure relativ wenig zersetzt, Borsäureanhydrit hingegen schließt sie vollständig auf. Ihr spezifisches Gewicht ist rund 20 % kleiner als das, welches ihnen im ungeschmolzenen Zustande zukommt.

3. Die geschmolzenen Magnesiatongranaten sind, soweit chromhaltige Varietäten in Betracht kommen, durch Salzsäure nur in geringem Maße zersetzbar und sie werden durch Borsäureanhydrid nur unvollkommen, d. h. unter Abscheidung einer fast lediglich aus Chromoxyd bestehenden, in Salzsäure so gut wie unlöslichen Verbindung aufgeschlossen. Ihr spezifisches Gewicht ist durchschnittlich etwa 12,5 % kleiner als das der ungeschmolzenen hierhergehörigen Granaten.

Die sämtlichen Eisentongranaten sowohl wie auch die Magnesiatongranaten liefern nach dem Schmelzen keineswegs Gläser, sondern kristallinische Erstarrungsprodukte, wie die auf den beiden Tafeln abgebildeten mikroskopischen Dünnschliffpräparate zeigen. Sie bilden in dieser Beziehung eine Ausnahme von den übrigen

Tabelle I.

Name	Fundort	Farbe				Beschaffenheit	Bemerkungen
		ungeschmolzen		geschmolzen			
		makroskopisch	mikroskopisch	makroskopisch	mikroskopisch		
Grossular	Xalostoc	rosenrot	hellrosa bis farblos	bräunlichgelb	farblos bis lichtgelblich	glasig	—
Pyrop	Colorado River	blutrot	hellrötlich bis farblos	grauschwarz	farblos mit rotbräunlichen Kriställchen von Chromit	kristallin	
Pyrop	Meronitz	dunkelweinrot	hellrötlich bis farblos	dunkelgrau bis gelblich	farblos mit rotbräunlichen Kriställchen von Chromit	"	
Almandin	Ceylon	wein- bis braunrot ins violette	hellrötlich bis farblos	schwarz mit bläulichem metallischem Glanz	lichtbräunlichgelb bis farblos mit schwarzem Kristallskelett von Magneteisen	"	magnetisch
Almandin	Jeypoor	dunkel- bis bräunlichrot	hellrötlich bis farblos	schwarz mit bläulichem metallischem Glanz	lichtbräunlichgelb bis farblos mit schwarzem Kristallskelett von Magneteisen	"	magnetisch
Melanit	Frascati	sammetschwarz	gelblichbraun	schwarz	dunkelbraun	glasig	
Andradit	Dognaczka	grün bis gelblichgrün	lichtgrünlich bis farblos	schwarz	braun	"	
Demantoid	Polewskoi-Zawod	gelblichgrün, smaragdgrün	lichtgrünlich bis farblos	dunkelbraun	braunrot	"	magnetisch

Tabelle II.

Name	Fundort	Löslichkeit in HCl (geschmolzen)	Aufschließbarkeit durch B_2O_3 ungeschmolzen	Aufschließbarkeit durch B_2O_3 geschmolzen
Grossular	Xalostoc	vollkommen	vollkommen	
Pyrop	Colorado River	teilweise (82 %)		unvollkommen, d. h. unter Abscheidung von Cr.
Pyrop	Meronitz	„ (84 „)		
Almandin	Ceylon	„ (72 „)	vollkommen	
Almandin	Jeypoor	„ (74 „)		
Melanit	Frascati	unvollkommen	vollkommen	
Andradit	Dognaczka	vollkommen	vollkommen	
Demantoid	Polewskoi-Zawod	unvollkommen, d. h. unter Abscheidung von Cr	unvollkommen, d h. unter Abscheidung von Cr	

Granaten. Aus diesem Grunde dürfte es kaum möglich sein, eine Veränderung bezw. Abnahme ihres Brechungsvermögens in eindeutiger Weise zu konstatieren, da ihr kristalliner Erstarrungszustand aus dem Schmelzfluß jedenfalls auch eine Funktion der Schmelzbedingungen ist.

4. Die Kalktongranaten lassen sich nach dem Schmelzen sowohl durch Salzsäure wie durch Borsäureanhydrid aufschließen. Die Abnahme des spezifischen Gewichts beträgt bei ihnen annähernd 18 %; der Brechungsexponent verringert sich schon deutlich in der ersten Dezimale und zwar um annähernd 6,6 %.

Oben auf dieser Seite sind die Resultate tabellarisch zusammengestellt. Die einzelnen Tabellen sind ohne weitere Erklärung von selber verständlich.

Die folgende Tabelle III (p. 777) gibt die spezifischen Gewichte und die Brechungskoeffizienten für Li-, Na- und Tl-Licht (n_{Li}, n_{Na} und n_{Tl}), sowie die Dispersion $n_{Tl} - n_{Li}$, und zwar für alle untersuchten Granaten diese sämtlichen Werte im ungeschmolzenen, für einige eine Anzahl dieser Werte auch im geschmolzenen Zustand. Wenn die Schmelze kristallinisch erstarrte, konnte n nicht ermittelt werden. Die Bestimmung von n geschah immer mittels der Methode der Minimalablenkung in Prismen, deren brechender Winkel z. T. der geringen Durchsichtigkeit wegen sehr klein gewählt werden mußte, im übrigen wurde aber möglichst der zulässige Maximalwert genommen.

Tabelle III.

Name	Fundort	ungeschmolzen: Spez. Gew.	n_{Li}	n_{Na}	n_{Tl}	$n_{Tl} - n_{Li}$	geschmolzen: Spez. Gew.	n_{Li}	n_{Na}	n_{Tl}	$n_{Tl} - n_{Li}$
Grossular	Xalostoc	3,506	1,7319	1,7364	1,7411	0,0092	2,866	1,6161	1,6205	1,6249	0,0088
Pyrop	Colorado River	3,715	1,7371	1,7417	1,7463	0,0092	3,190	—	—	—	—
Pyrop	Meronitz	3,679	1,7417	1,7463	1,7505	0,0088	3,251	—	—	—	—
Almandin	Ceylon	4,040	1,7724	1,7779	1,7825	0,0099 *	3,009	—	—	—	—
Almandin	Jeypoor	4,025	1,7763	1,7815	1,7862	0,0099	3,240	—	—	—	—
Melanit	Frascati	3,774	1,8471	1,8560	1,8658	0,0187	3,263	1,7526	1,7667	—	—
Andradit	Dognaczka	3,660	1,8763	1,8878	1,8990	0,0227	3,171	—	1,8177	—	—
Demantoid	Polewskoi-Zawod	3,801	1,8767	1,8884	1,8999	0,0232	3,335	—	1,8110	—	—

* Diese Zahl stimmt nicht. Der Ref.

Tabelle IV.

	I.	II.	II a.	III.	III a.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
SiO_2	34,74	35,37 *	35,37	42,98	42,98	43,37	37,25	38,07	36,79	40,79
TiO_2	1,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Al_2O_3	5,44	1,54	1,54	21,34	21,34	20,99	19,43	19,63	1,39	21,70
Cr_2O_3	—	1,32	—	2,06	—	2,36	—	—	—	—
Fe_2O_3	21,95	28,89	28,89	0,95	0,95	—	3,29	2,16	29,30	0,18
FeO	1,99	0,52	0,52	7,80	7,80	10,21	35,45	31,58	0,69	0,43
CrO	—	—	1,18	—	1,84	—	—	—	—	—
MnO	0,65	0,34	0,34	0,50	0,50	0,52	1,24	1,36	0,26	1,07
CaO	32,58	32,26	32,26	4,47	4,47	4,54	2,51	5,03	31,40	35,63
MgO	1,48	0,21	0,21	20,67	20,67	18,42	1,13	2,77	0,77	0,39
Na_2O	—	Spur	Spur	—	—	—	—	—	—	—
K_2O	Spur	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100.37	100,45	100,31	100,77	100,55	100,41	100,30	100,60	100,60	100,19

Die Verhältnisse der Molekularzahlen: $RO : R_2O_3 : SiO_2 : O$ sind:

SiO_2	3,12	2,86	2,98	3,12	3,31	3,25	2,93	3.065	3,096	3,162
R_2O_3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000
RO	3,44	2,90	3,11	3,09	3,42	3,11	2,71	2,996	3,014	3,123
O	12,68	11,58	12,05	12,33	13,04	12,61	11,62	12,129	12,203	12,446

* Im Text steht fälschlich 35,67.

Die vierte Tabelle (p. 778) gibt die Zusammensetzung der erwähnten Granaten nach den Untersuchungen des Verf.'s. Die angeführten Zahlen sind stets die Mittel aus mehreren einzelnen Analysen, die im Detail nebst der Berechnung mitgeteilt werden. Diese führt stets sehr nahe auf die bekannte Formel: $\overset{II}{R}_3 \overset{III}{R}_2 Si_3 O_{12} = 3 RO . R_2O_3 , 3 SiO_2$. Die Konstitutionsformel schreibt Verf. in der gewöhnlichen Form:

$$\overset{III}{R}_2 \begin{cases} [SiO_4] = \overset{II}{R} \\ [SiO_4] = \overset{II}{R} \\ [SiO_4] = \overset{II}{R} \end{cases}$$

Die einzelnen Vertikalreihen haben folgende Bedeutung:

I. Melanit von Frascati. ∞O (110) . 2O2 (221), isotrop. Die Schmelze ist rein glasig.

II. Demantoid von Polewskoi Zawod (Ural). Grünlichgelbe bis smaragdgrüne Körner, isotrop. Erst im Sauerstoffgebläse vollkommen schmelzbar; Erstarrung zu einem kantendurchscheinenden dunkelbraunen magnetischen Glase mit einem Stich ins Rötliche. II. gibt die Analyse unter der Annahme von Cr_2O_3, IIa von CrO.

III. Pyrop von Meronitz, Böhmen. Viele runde Glaseinschlüsse. Nur im starken Sauerstoffgebläse schmelzbar. Die Schmelze bildet kein Glas. In der in dünnen Schichten fast farblosen, kristallinischen, stark licht- und schwach doppelbrechenden Grundmasse der Schmelze liegen dreistrahlige Wachstumsformen und rotbraune Oktaederchen, wahrscheinlich von Chromit.

IV. Pyrop vom Colorado River, Arkansas, fast einschlußfrei; nur vereinzelte Gasporen, sonst ähnlich wie III., doch ist die Schmelze nicht doppelbrechend und enthält keine dreistrahligen Wachstumsformen.

V. Almandin von Ceylon. Wenig fremde Einschlüsse (Korund) in farblosen Rhomboederchen, kleine farblose Prismen in reihenförmiger Anordnung und lange farblose Nädelchen, ebenso angeordnet. Der isotrope Granat schmilzt leicht zu einem schwarzen magnetischen Glase. Die Schmelze wird durch HCl nur schwer und unvollständig zersetzt. Die bräunlichgelbe bis farblose isotrope Grundmasse enthält zahlreiche undurchsichtige, bläulichschwarz metallglänzende Kristallskelette mit rechtwinkeliger Anordung der Teilchen, wahrscheinlich Magneteisen.

VI. Almandin von Jeypoor in Indien. Bräunlichrot. Einschlüsse farbloser langer dünner Nädelchen, die sich unter 60^0 durchkreuzen. Schmelze ähnlich wie bei V.

VII. Andradit von Dognaczka im Banat (als Grossular bezeichnet). Grüne bis grünlichgelbe durchsichtige Kristalle

∞O (110) . 2O2 (221) mit optischen Anomalien (Rhombendodekaedertypus KLEIN's). Im Sauerstoffgebläse ziemlich leicht schmelzbar; im gewöhnlichen Gebläse nur unvollständig. Die Schmelze ist fast vollständig durch HCl zersetzbar. Sie ist schwarz und nur in feinsten Splittern durchsichtig.

VIII. Grossular von Xalostoc (Mexico). Parallel verwachsene Kristalle ∞O (110), hell bis dunkelrosa, durchscheinend bis durchsichtig, im Schliff fast farblos, mit zahllosen unregelmäßigen Sprüngen und vielen perimorphosenartig angehäuften Quarzkriställchen. Nur im Sauerstoffgebläse vollständig und sehr leicht schmelzbar zu einem gelbbräunlichen Glase, das sich nicht schwer in HCl löst. **Max Bauer.**

Personalia.

Am 12. August 1906 starb zu South Woodstock im östlichen Connecticut im Alter von 50 Jahren **Samuel Lewis Penfield**, Professor der Mineralogie an der Sheffield Scientific School of Yale University in New Haven Conn., einer der hervorragendsten Vertreter der mineralogischen Wissenschaft in den Vereinigten Staaten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bökh, H. und **Emszt**, K.: Über Unterschiede zwischen Janosit und Copiapit.
Földtani Közlöny. **36. 1906.**

Buttgenbach, H.: Note sur les cristaux de smithsonite.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29. 1906.** 190—192.

Herbette, Jean: Contribution à l'étude de l'isomorphisme.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **29. 1906.** 97—190.

Hoff, van't und **d'Ans**, J.: Untersuchungen über die Bildung der orcenischen Salzablagerungen. XLVII. Auftreten von Polyhalit und Haugit bei 83°.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906.** 412—429. Mit 2 Textfig.

Nörregaard, E. M.: Om saakaldt Aragonit og Straalkis fra danske Aflejringer.
Dansk geolog. Fören. No. 11. **1906.** 105—108.

Pernter, J. M.: Der Formenreichtum der Schneekristalle.
Vortr. d. Vereins z. Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien. **46. 1906.** 15 p. Mit 6 Tafeln u. 2 Textfiguren.

Pirsson, L. V.: Samuel Lewis Penfield. 1856—1906.
Amer. Journ. of Sc. (4.) **22.** 353—367. **1906.**

Repossi, Emilio: Su alcuni minerali del granito di S. Fedelino (Lago di Como).
Atti R. Accad. dei Lincei. **1906.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 6. Mai. **15.** 505—512. Mit 4 Textfig.

Stelzner, A. W. und **Bergeat**, A.: Die Erzlagerstätten.
II. Hälfte, 2. Abteilung. Leipzig **1906.** 89 Abbild. 2 Taf.

Tutton, A. E. H.: Some Recent Progress in Chemical and Structural Crystallography.
Science Progress in the 20. Century. **1. 1906.**

Weisbach, Albin †: Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen.
7. Aufl., bearbeitet von Friedrich Kolbeck. Leipzig **1906.** 121 p.

Zambonini, Ferruccio: Appunta sulla scheelite di Traversella.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1906.** (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 20. Mai. **15.** 558—565. Mit 4 Textfig.

Petrographie. Lagerstätten.

Beck, R.: Einige Bemerkungen über afrikanische Erzlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 205—209.

Bergt, W.: Das Gabbromassiv im Bayrisch-Böhmischen Grenzgebirge. 2. Der böhmische Teil des Gabbromassivs.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906.** 432—442.

Bodenbender, Guillermo: La Sierra de Cordoba. Constitución geológica y productos minerales de aplicacion.
Anales del ministerio de agricultura, republica Argentina, Sección geologia, mineralogia y mineria. **2.** No. 2. **1905.** 150 p. Mit 1 geolog. Karte u. 30 Photographien.

Düll, Ernst: Ergebnisse petrographischer Studien an Eruptivgesteinen und kontaktmetamorphen Sedimenten aus dem rheinpfälzischen Gebiete zwischen Glan und Lauter.
Geognost. Jahresh. **17. 1906.** 235—247.

Handmann, R. S. J.: Mineralogisch-petrographische Mitteilungen über einige Gesteine Oberösterreichs.
Jahresber. d. Museum Francisco-Carolinum. Linz **1906.** 10 p. Mit 5 Taf.

Klemm, G.: Bericht über die Untersuchungen an den sogenannten „Gneisen“ und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen III.
Sitzungsber. Berlin. Akad. **1906.** 420—431. Mit 3 Textfig.

Maier, Ernst: Die Goldseifen des Amgungebietes (ostsibirische Küstenprovinz).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 101—129. Mit 11 Textfig.

Münster, H.: Die Brauneisensteinlagerstätten des Seen- und Ohmtals am Nordrande des Vogelsgebirges.
Inaug.-Diss. Gießen **1906.** 21 p.

Näf, A. und **Amsler**, A.: Gesteins- und Bodenkunde.
Herausgegeben vom Verbande der Lehrer an landwirtschaftlichen Schulen der Schweiz.
Aarau **1906.**

Petit, V.: Guide du sondeur au Pétrole.
Géologie appliquée. Paris **1905.** Mit 8 Taf. u. 15 Fig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Becker, August: Die Radioaktivität von Asche und Lava des letzten Vesuvausbruchs.
Ann. d. Physik. (4.) **20. 1906.** 634—639.

Bergeron, J.: Le Volcanisme et ses théories.
Bull. soc. belge de géol. Bruxelles **1905.** 552—554.

Blaas, J.: Über Grundwasserverhältnisse in der Umgebung von Bregenz am Bodensee.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **14. 1906.** 196—205. Mit 3 Textfig.

Kremarik, Paul: Die Erdbeben des Baikalgebiets.
Programm des Staatsgymnasiums in Nikolsburg (Mähren). **1906.** 16 p.

Price, George Mc Oready: Illogical Geology. The weakest point in the Evolution Theory.
Los Angeles, Cal.: The Modern Heretic Company. **1906.** 96 p.

Rekstad, J.: Jagttagelser fra terrasser og strandlinier i det vestlige og nordlige Norge II.
Bergens Museums Aarbog 1903. Bergen **1906.** 1—48. Mit 1 Karte u. 19 Figuren.

Siepermann, Wilh.: Eine neue Theorie des flüssigen Zustandes und ihre Anwendung auf die Entstehungsgeschichte unseres Planetensystems.
Freiburg i. Br. **1906.** 35 p.

Thoma, E.: Über das Wärmeleitungsproblem bei wellig begrenzter Oberfläche und dessen Anwendung auf Tunnelbauten.
Inaug.-Diss. Freiburg i. B. 8°. 52 p. 2 Taf. Karlsruhe **1906.**

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Barré, Ct. O.: Origines tectoniques du golfe de Saint-Malo.
Ann. de Géogr. Paris **1905.**

Brögger, W. C.: Strandliniens beliggenhed under stenalderen i det sydöstlige Norge.
Norges geologiske undersögelse. No. 41. Kristiania **1906.** 337 p. Mit deutschem Auszug, 11 Taf., 2 Karten u. 9 Textfig.

Dubois, Eug.: La pluralité des périodes glaciaires dans les dépôts pleistocènes et pliocènes des Pays-Bas.
Archives du Musée Teyler. (2.) **10. 1906.** 163—179. Mit 1 Taf.

Ferrar, H. T.: Geology of South Victoria Land.
Geol. Mag. London **1906.** 81—82.

Fucini, A.: Ancora sull' età del marmo giallo di Siena.
Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa. **1906.**

Fucini, A.: Sopra gli scisti lionati del Lias inf. dei dintorni di Spezia.
Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa. **1906.**

Koehne, W.: Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der Albüberdeckung im Frankenjura.
Sitzungsber. d. phys.-mediz. Sozietät in Erlangen. **37. 1905.** 321—342.

Koehne, Werner: Zusammenstellung der geologischen Literatur über die Erlanger Gegend.
Sitzungsber. Phys.-med. Ges. Erlangen. **37. 1905.** 456—461.

Mariani, E.: Appunti geologici sul Secondario della Lombardia occidentale.
Alti Soc. ital. Sc. nat. Mailand **1904.** 47 p. mit 3 Fig.

Marr, J. E.: An Introduction to Geology.
Geol. Mag. London **1906**. 85—86.

Merciai, G.: L'Infralias del M. Malbe presso Perugia.
Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa. **1906**. 49—50.

Scaglia, S.: Sopra l'argille postplioceniche della Vena, presso Piedimonte Etnea (Prov. di Catania).
Rendic. Accad. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **12**. **1906**. April. 110—112.

Schwarz, L.: Bavian's Kloof.
Geol. Mag. London **1906**. 84—85.

Scupin, H.: Das Devon der Ostalpen.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **1905**. 91—112. 2 Taf.

Vinassa de Regny, P.: A proposito della esistenza del Culm nelle Alpi Carniche.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1906**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 2. Juni. **15**. 647—649.

Wegner, Th.: Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **1905**. 112—233. 3 Taf.

Paläontologie.

Boule, M.: Les grands Chats des Cavernes.
Ann. de paléont. Paris **1906**. 4 Taf.

Savin, L.: Révision des Échinides du département de l'Isère.
Travaux du Lab. de géol. Grenoble **1905**. 347—364.

Simonelli, V.: Intorno alcune paleoicniti del Flysch appenninico.
Mem. R. Accad. d. Sc. del' Istituto di Bologna. (6.) **2**. fasc. 3 u. 4. **1905**.

Stainier, H.: Rencontre de troncs d'arbres-debout au charbonnage d'Oignies-Aiseau.
Bull. soc. belge de géol. **1908**. 576—578.

Teetzmann, A.: Eine steinzeitliche Ansiedelung bei Lockwitz.
Abh. d. naturw. Ges. „Isis" in Dresden. **1905**. 73—79. Mit 2 Taf.

Thomas, J.: Neue Beiträge zur Kenntnis der devonischen Fauna Argentiniens.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **1905**. 233—291.

Types du prodome de Paléontologie stratigraphique universelle de D'ORBIGNY.
Ann. de paléont. Paris **1906**. 2 Taf.

Separat-Abdruck

aus

LAEONTOGRAPHICA

Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit

en von E. Koken in Tübingen und J. F. Pompeckj in Hohenheim.

LII. Band.

Die

ide-(Hypersenon-)Fauna

ardeiner (Pétervárader) Gebirges (Fruska Gora)

von

weil. **Dr. Julius Pethö.**

Mit 22 Tafeln und 10 Textfiguren.